

MARIPOSAS EN EL VALLE DE MEXICO:  
INTRODUCCION E HISTORIA 1. DISTRIBUCION LOCAL  
Y ESTACIONAL DE LOS PAPILIONOIDEA DE LA  
CAÑADA DE LOS DINAMOS, MAGDALENA  
CONTRERAS, D.F. MEXICO.

ARMANDO LUIS-MARTINEZ

JORGE LLORENTE-BOUSQUETS

Museo de Zoología,  
Facultad de Ciencias UNAM,  
Apartado Postal, 70-399,  
04510 México, D.F.  
MEXICO

---

*Folia Entomológica Mexicana* No. 78:95-198 (1990)

Recibido para publicación: 11 de marzo de 1988

Aceptado para publicación: 3 de noviembre de 1989.

## RESUMEN

El presente trabajo forma parte de un proyecto general sobre las mariposas diurnas del Valle de México; en éste se estudia la distribución local y estacional de la superfamilia Papilionoidea en un transecto altitudinal (2600-3100 m), situado en la cañada de los Dínamos, Magdalena Contreras, México, D.F. Se presenta un resumen histórico sobre la investigación de la fauna de Papilionoidea en la Cuenca del Valle de México, con base en el examen de la literatura y de las colecciones de varias instituciones de importancia. El trabajo de campo consistió en 96 días de recolección y observaciones, repartidas a lo largo de 16 meses; se estudiaron nueve áreas caracterizadas de acuerdo con parámetros ambientales y altitudinales.

Se registraron 65 especies de las cuales cuatro son nuevas para la Cuenca: *Phoebis argante*, *Eueides isabella nigricornis*, *Everes comyntas texana* y "*Thecla*" *minthe*. De las especies halladas 38 pueden considerarse como residentes, 10 no residentes y 17 migratorias. De acuerdo con la distribución altitudinal de las especies se caracterizaron dos pisos: el primero de los 2600 a los 2800 m, con un registro de 64 especies y, el segundo, de los 2800 a los 3100 m, con 27 especies en su mayoría residentes. En esta investigación se encontró que la mayor abundancia poblacional y diversidad de especies ocurre en verano y otoño, lo cual se debe principalmente a la presencia, durante la mayor parte del año, de las especies residentes.

**PALABRAS CLAVE:** Papilionoidea, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, Trampa VanSomeren-Rydon, Estudio faunístico, Distribución altitudinal, Valle de México, Biogeografía.

## ABSTRACT

This work is part of a broader project concerning to the diurnal butterflies of the Valley of Mexico. The local and seasonal distribution of the Superfamily Papilionoidea was studied in an altitudinal transect (2600-3100 m,) located at Cañada Los Dínamos, Magdalena Contreras, México, D.F. An historical review of the investigations about the butterflies fauna in the Valley of Mexico Basin is presented, based on bibliographic records and specimens in collections of several important institutions. The total field work consisted of 96 days distributed along 16 months, sampling nine recollection areas characterized in terms of environmental and altitudinal parameters.

A total of 65 species were recorded in the area, four of them being new for the Valley of Mexico: *Phoebis a. argante*, *Eueides isabella nigricornis*, *Everes comyntas texana* y "*Thecla*" *minthe*. It was found that 38 species can be considered as residents, 10 non residents and 17 migratory. According with the climatic-vegetational conditions and altitudinal distribution of butterflies, two altitudinal levels were characterized: the first between 2600 and 2800 m, with 64 species recorded and, the second, between 2800 and 3100 m, with 27 species most of them resident for the area. We have found that the highest diversity and populations numbers were in summer and autumn months, mainly due to the presence of resident species throughout year.

KEY WORDS: Papilionoidea, Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae, VanSomeren-Rydon's trap, Faunistic Study, Altitudinal Distribution, Valley of Mexico, Biogeography.

### INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es un estudio faunístico de la Superfamilia Papilionoidea en un área de bosques húmedos (Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de *Abies*) en la periferia sur del Valle de México; la meta principal ha sido describir la distribución local de la comunidad de mariposas de la Cañada de los Dínamos, de la Magdalena Contreras, Distrito Federal. Tal descripción se ha efectuado de acuerdo a algunas condiciones de parámetros ambientales y gradientes, tales como: altitud, clima, condiciones de alteración de la vegetación y presencia de las plantas huésped de las orugas. Simultáneamente, con base en observaciones y capturas sobre los imagos, se ha descrito la estacionalidad de algunas especies, además de registrar su actividad diurna. También se ha anotado algunos datos ecológicos sobre los depredadores de las mariposas, abundancia relativa de algunas especies y otros aspectos. El estudio efectuado integra partes de dos proyectos a largo plazo; el primero de estos proyectos trata sobre la Biogeografía Insular de las mariposas de las montañas húmedas de México; el segundo proyecto, se refiere a la fauna de mariposas de la Cuenca del Valle de México y su interpretación biogeográfica; desde luego, en ambos proyectos, se intentan producir colecciones que pretenden ser, entre otras cosas, una base para estudios taxonómicos de la fauna de México, además de ofrecer un conocimiento mayor de las autoecologías de algunas mariposas endémicas a México. v. gr. *Anetia t. thirza*, *Eucheira socialis* ssp. Estas ideas se están desarrollando tomando en cuenta las sugerencias de Vuilleumieur y Simberloff (1980) para estudios equivalentes con aves del Páramo y la Puna en Sudamérica.

Con respecto al proyecto de Biogeografía insular, se intenta describir con éste y otros estudios de faunas de bosques húmedos, el *status* de residencia de las especies que componen a la comunidad de mariposas y su euri o estenoecia, mediante el reconocimiento o identificación correlativa de algunos de los factores que limitan su distribución. En el caso del proyecto sobre la fauna de mariposas del Valle, se desea llevar a cabo una interpretación biogeográfica de conjunto y de cada una de las especies que hayan sido citadas para esta Cuenca, comenzando con la fauna de las montañas, debido a que en la última década se ha visto amenazada su existencia a causa del crecimiento de la ciudad, además de reconocer que: 1) es un área con una enorme riqueza de especies en proporción al resto de la fauna del Valle, 2) dentro de ella se reúnen varias especies de las más estenotópicas y al parecer, se

encuentran las comunidades con mayor número de residentes originales posibles.

En el Valle de México se encuentra la urbe más poblada del mundo, siendo crítico el estado de alteración de éste para la supervivencia de sus habitantes; por lo que es urgente que las áreas aún sin urbanizar y que rodean a la ciudad sean conocidas y es en este sentido, en donde el presente estudio intenta ser una contribución a dicho fin. Dado que esta investigación se ha orientado en dos sentidos, faunística de Papilionoidea del Valle de México y biogeografía insular mesicomontana, es importante sintetizar los antecedentes pertinentes de cada uno. En el primer caso, se ofrece un capítulo a manera de resumen histórico, con base en la compilación de todo aquello que ha tenido relevancia para el conocimiento de las mariposas del Valle; los trabajos anteriores se han basado en recolecciones, observaciones y exploraciones que han producido colecciones y publicaciones, las cuales son el punto de partida fundamental para cualquier estudio faunístico. En el segundo caso, se efectúa un esbozo sobre los estudios biogeográficos de las mariposas de las montañas húmedas de México y su importancia de acuerdo al modelo de las islas submontanas, el cual se deriva empíricamente de la distribución archipelágica del Bosque Mesófilo de Montaña en México (Llorente, 1984). No está por demás señalar que, los estudios faunísticos de mariposas de México han sido delimitados por fronteras políticas y que son muy pocos los trabajos en donde se ha insistido en el conocimiento del grupo en función de los límites de una unidad biótica o fisiográfica, *v. gr.* Bosque Mesófilo de Montaña, Matorral Subdesértico, Valle de Tehuacán, Puebla o Sierra de los Tuxtlas, Veracruz. No obstante, en algunos trabajos publicados con anterioridad sobre la fauna de mariposas, se enfatizan los límites fisiográfico-climáticos, destacándose de manera directa o indirecta la familiaridad por alguna unidad biótica; sin embargo, este tipo de trabajos aún es muy escaso y para las comunidades de mariposas ligadas a condiciones xéricas o méxico-montanas es prácticamente inexistente.

#### ANTECEDENTES HISTÓRICOS SOBRE LA FAUNA DE MARIPOSAS DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO.

El reconocimiento de algunos elementos de la fauna de lepidópteros por los antiguos mexicanos que habitaban el Valle de México se enmarca básicamente en un contexto religioso y cultural, debido a atribuciones mágicas que se les asignaron a estos insectos (Hoffmann, 1932, Beutelspacher, 1980 y De la Maza, 1987), deificándolos en algunas ocasiones, como es el caso de la diosa "Xochiquetzal" (*Pterourus multicaudatus* Kirby, 1884). Muchos ejemplos se pueden advertir en las estilizaciones de mariposas que dejaron sobre obras pictóricas y escultóricas las civilizaciones teotihuacana (200-750 d.c.) y

azteca (1325-1521 d.c.). Entre los teotihuacanos la representación de mariposas en sellos, narigueras, tocados, piezas de cerámica, frescos y muchas otras expresiones artísticas han sido bien reconocidas por varios autores. Entre los aztecas lo ha sido igualmente en sellos y vestimentas derivadas de las interpretaciones de los códices, que son ricos en manifestaciones lepidopterológicas. Adicionalmente, en el léxico azteca se ha advertido un nutrido grupo de palabras que denominan a grupos de mariposas: Itzapapalotl, Ixtacpapalotl, Cospapalotl, Ichcapapalotl, Matlalpapalotl, Xiquipilchihupapalotl y otras más (De la Maza, 1987). La formación de estas palabras está íntimamente ligada a los simbolismos derivados de la cosmovisión del universo por los aztecas, como lo demostró Barrera (1979) para la nomenclatura Etnobotánica Maya. Con la llegada de los españoles y durante parte de la Colonia, el estudio de las mariposas seguramente fue de muy escaso interés, ya que se han hallado muy pocos trabajos o referencias a dichos lepidópteros (Moreno, 1977). En términos generales, la inclinación por las ciencias naturales se vio relegada a un segundo plano (Barrera y Hoffmann, 1981), aunque existen algunos trabajos de gran relevancia para el historiador de las ciencias en México (Trabulse, 1983, 1984 y 1985), la producción de obras fruto de la actividad en las ciencias naturales, puede decirse que fue escasa en la Nueva España, para los siglos XVI, XVII y la primera mitad del siglo XVIII (Beltrán, 1982). Una de las especies de mariposas más frecuentemente citadas o ilustradas en el siglo XVIII fue *Eucheira socialis* o mariposa que hace bolsas en el Madroño, de la cual tanto larvas como crisálidas se comían en el Valle y aún se comen en varios lugares de México; se piensa que es la especie de la que se extraía la seda de la Mixteca, pero en la época de la colonia fue aniquilada esa práctica e importado el cultivo del gusano de seda (*Bombix mori*) de Asia y Europa.

Durante el reinado de Carlos III, a finales del siglo XVIII, en España se integraron las "Reales Expediciones Científicas a Hispanoamérica". En ellas participaron con personalidades de la talla de Sessé y Mociño, los cuales tocaron en sus itinerarios de exploración varios puntos del Valle de México, v. gr. Tacubaya, San Angel, Contreras y el Desierto de los Leones. La expedición de Pineda que partió de Acapulco al centro de México, incluyó en su recorrido otros sitios del Valle, tales como Coyoacán, Otumba, Teotihuacán y Tlalnepantla entre otros, así como Puebla; sin embargo, en ninguna de las expediciones se tienen registros escritos, ejemplares o colecciones que hayan resultado de éstas. No obstante, los extraordinarios dibujantes o ilustradores De la Cerda y Echeverría, que trabajaron para Sessé y Mociño, legaron numerosas láminas en color de varias especies, pero el estudio integral de ellas parece indicar que los ejemplares base de las ilustraciones provinieron de Guerrero en la Sierra Madre del Sur (posiblemente en las proximidades de Chilpancingo) o de la vertiente sur o Balsas del Eje Neovolcánico (Beltrán,

1968 a, b; Engstrand, 1981; Lamas, 1986 y Lozoya, 1986); esto es por uno de los dos itinerarios típicos hacia la capital de la Nueva España entrando por el Puerto de Acapulco, Guerrero.

Humboldt y Bonpland, entre 1803 y 1804, recorrieron Chapultepec y San Angel efectuando algunas recolecciones de mariposas (Lamas, com. pers.); sin embargo, no se tiene conocimiento del paradero actual de dichos ejemplares. Posiblemente éstos se encuentran en el Museo de Berlín o en el de París, tal vez hayan servido como una de las bases para el enorme trabajo de la "*Encyclopedie Méthodique*" de Latreille, en donde Godart y Latreille describieron un gran número de especies. Cita Sallé (1876) que fue Humboldt quien, durante su estancia en México, pudo observar y luego relatar los primeros informes en Europa acerca de la mariposa del Madroño; un punto de vista distinto es el de Westwood (1836) quien cita a Hardys en sus "*travels in the interior of México*" como el primer viajero que informa sobre dicha especie, la cual ahora es extremadamente rara en el Valle. Por lo que se puede concluir de la literatura naturalista del siglo XIX, tanto americana como europea, numerosas recolecciones se llevaron a cabo en el territorio mexicano, algunas de las cuales incluyeron áreas del Valle de México; los materiales resultado de estas recolectas fueron recibidos directa o indirectamente por comerciantes, aficionados y naturalistas extranjeros y poco o nada quedó en México. Algunos naturalistas quienes trabajaron con material mexicano son: Boisduval, Doubleday, Hewitson, Reakirt y otros más. Los ejemplares estudiados por ellos hoy se encuentran, principalmente en los museos de Francia, Estados Unidos, Inglaterra y de otros países; en más de una veintena de publicaciones en latín, francés, inglés y alemán se localizan las descripciones y nominaciones de los taxa propuestos por ellos. Las localidades de procedencia de los organismos que fueron objeto de investigación de estos naturalistas se consideraron, por mucho tiempo, sitios de gran interés para los nuevos expedicionarios; no obstante, la costumbre generalizada de esos tiempos solo permitía rotular a los ejemplares con "Mexiko", "Mexique" o "Mexico", sin precisar localidad. En consecuencia, estas publicaciones, no pueden ser tomadas como fuente fidedigna y precisa para un estudio de mariposas del Valle.

La Obra "*Biologia Centrali Americana*" de Godman & Salvin (1879-1901) menciona por primera vez un conjunto de especies que habitan el Valle, así también proporciona los datos de las localidades de manera más precisa, en comparación con los autores anteriores. El mismo Godman, coeditor de dicha obra, recolectó y rotuló los ejemplares de las 16 especies que se refieren al Valle. Godman & Salvin (*op. cit.*) citan para estas 16 especies las siguientes localidades: Tacubaya, Amecameca, Volcán Iztaccíhuatl, Río del Monte y la propia Ciudad de México. Adicionalmente a las localidades para las mariposas, los autores ofrecen información sobre los intervalos altitudinales de

ocurrencia para algunas especies. Los ejemplares con los que trabajaron en su obra se encuentran depositados en el Museo Británico. Por todas estas razones, esta obra y sus autores deben ser considerados como el punto de partida para el conocimiento moderno de las mariposas del Valle; sus registros se enlistan en el Cuadro 1. En el lapso comprendido entre las dos últimas décadas del siglo XIX y las tres primeras del XX, se formaron numerosas colecciones institucionales y privadas, *v. gr.* Instituto Médico Nacional, Comisión Geográfica Exploradora, Colecciones de Notni y Mario del Toro, Roberto Mueller, Tarsicio Escalante y otras, las cuales incluyeron ejemplares procedentes de distintos puntos del Valle. Aunque la mayor parte de estas colecciones se encuentran dispersas o muy reducidas y como no se consultaron todas las publicaciones que se generaron de ellas, se considera que existe una laguna difícil de superar; sin embargo, Hoffmann (1940) cita que él pudo consultar numerosas colecciones privadas e institucionales a lo largo de la preparación de su magna obra "*Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos*". Esta pérdida o dispersión de numerosas colecciones se debió a la falta de interés, carencia de continuidad y a que las instituciones mexicanas de naturaleza científica no se habían podido consolidar, entre otros. Durante las primeras décadas del presente siglo, el señor Roberto Mueller, sus familiares y algunos recolectores profesionales reunieron una extensa colección, la más importante de ese tiempo para México. La mayor parte de los ejemplares acumulados en ella acabaron en acervos europeos y en el "Smithsonian Institute" de los Estados Unidos. A pesar de ello, una parte representativa de esta colección y listas de ella se encuentran en el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, mismas que fueron consultadas para elaborar el registro que se presenta en el cuadro 1, segunda columna. Dyar y Schaus recibieron y estudiaron parte del material Mueller, describiendo entre otras especies a *Cyllopsis pertepida* (Dyar, 1910), cuya localidad tipo es el Valle de México. El análisis de la lista de la colección Mueller (manuscrita de Hoffmann, 1935-37) y el examen de su colección incluyen un total de 58 especies (Cuadro 1), algunas de las cuales no han vuelto a ser registradas, aún en la obra de Beutelspacher (1980) *v.gr.* *Cyanophrys agricolor* (Butler & Druce, 1872), *Ganyra phaloe josepha* (Salvin & Godman, 1868) y *Phaenochitonía sagaris tyriotes* (Godman & Salvin, 1868). Entre las localidades que cita Mueller y la lista de Hoffmann se mencionan generalmente: Distrito Federal, Chiquihuite, "Cañada" y Cuajimalpa. Es muy posible que la localidad Cañada se refiera a la de la Magdalena Contreras, pero sólo un ejemplar tiene esta localidad: *Erora quaderna* (Hewitson, 1868). Hoffmann (1940) enumeró especies directamente para el Valle de México, otros taxa los menciona "de manera indirecta" pero no se han tomado en cuenta, debido a la generalidad con que se citan las áreas de distribución de algunas especies, donde parece incluir al Valle de México en algunos casos.

## CUADRO 1

Relación histórica de especies de Papiolionoideos citadas para el Valle de México durante cien años.

	Godman & Salvin 1879-1901	R. Muller 1900-1920	C. Hoff- mann 1940	C.Beute- lespacher 1980
<b>PAPILIONIDAE</b>				
1 <i>Battus philenor philenor</i> (Linnaeus)		*	*	*
2 <i>Pterourus multicaudatus</i> (Kirby)		*	*	*
3 <i>Pyrrhosticta victorinus morelius</i> R. & J.				*
4 <i>Pyrrhosticta garamas garamas</i> Hubner		*	*	*
5 <i>Heracles astyalus pallas</i> Gray				*
6 <i>Heracles crespontes</i> (Cramer)		*	*	*
7 <i>Priamides anchisiades idaeus</i> (Fabricius)				*
8 <i>Papilio polyxenes asterius</i> Stoll	*	*		*
<b>PIERIDAE</b>				
9 <i>Falcapica limonea</i> (Butler)		*	*	*
10 <i>Colias eurytheme</i> Boisduval		*	*	*
11 <i>Zerene cesonia cesonia</i> (Stoll)		*	*	*
12 <i>Anteos clorinde nivifera</i> (Fruhstorfer)		*	*	*
13 <i>Anteos maerula</i> (Fabricius)				*
14 <i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer)		*	*	*
15 <i>Phoebis philea philea</i> (Linn., in Johansson)		*	*	*
16 <i>Phoebis agarithe</i> (Boisduval)			*	*
17 <i>Phoebis neocypris virgo</i> (Butler)		*		
18 <i>Phoebis (Aphrissa) statira statira</i> (Cramer)			*	*
19 <i>Kricogonia lyside</i> (Godar)		*		*
20 <i>Eurema elathea jucunda</i> (Boisduval & LeConte)		*		*
21 <i>Eurema mexicana mexicana</i> (Boisduval)		*	*	*
22 <i>Eurema salome jamapa</i> (Reakirt)			*	*
23 <i>Eurema proterpia proterpia</i> (Fabricius)			*	*
24 <i>Eurema dina westwoodi</i> (Boisduval)				*
25 <i>Eurema lisa centralis</i> (Herrich-Schaffer)				*
26 <i>Eurema (Abaeis) nicippe</i> (Cramer)		*	*	*

	Godman & Salvin 1879-1901	R. Muller 1900-1920	C. Hoff- mann 1940	C.Beute- lespacher 1980
27 <i>Nathalis iole iole</i> Boisduval	*		*	*
28 <i>Eucheira socialis</i> Westwood	*	*	*	*
29 <i>Catasticta nimbice nimbice</i> (Boisduval)		*	*	*
30 <i>Catasticta teutila teutila</i> (Doubleday)	*	*	*	*
31 <i>Hesperocharis graphites avivolans</i> (Butler)	*			
32 <i>Glutophrissa drusilla aff. tennis</i> (Lamas)			*	*
33 <i>Pontia protodice</i> (Boisduval & LeConte)			*	*
34 <i>Pieris (Artogeia) rapae</i> (Linnaeus)				*
35 <i>Leptophobia aripa elodia</i> (Boisduval)		*	*	*
36 <i>Ascia monuste monuste</i> (Linnaeus)				
37 <i>Ganyra phaloe josepha</i> (Salvin & Godman)		*		
<b>NYMPHALIDAE</b>				
38 <i>Euptoieta claudia daunius</i> (Herbst)	*	*	*	*
39 <i>Euptoieta hegesia hoffmanni</i> Comstock				*
40 <i>Chlosyne janais</i> (Drury)				*
41 <i>Chlosyne lacinia lacinia</i> (Geyer)				*
42 <i>Chlosyne ehrenbergii</i> (Geyer)	*	*	*	*
43 <i>Chlosyne definita definita</i> (Aaron)		*	*	*
44 <i>Thessalia cyneas</i> (Godman & Salvin)		*	*	*
45 <i>Thessalia theona thekla</i> (W.H. Edwards)		*	*	*
46 <i>Texola elada ulrica</i> (W.H. Edwards)		*	*	*
47 <i>Phyciodes mylittus thebais</i> (Godman & Salvin)		*	*	*
48 <i>Phyciodes tharos tharos</i> (Drury)				*
49 <i>Phyciodes vesta vesta</i> (W. H. Edwards)				
50 <i>Anthanassa texana texana</i> (W.H. Edwards)				*
51 <i>Anthanassa frisia tulcis</i> (Bates)				*
52 <i>Anthanassa alexon alexon</i> (Godman & Salvin)				*
53 <i>Junonia evarete coenia</i> (Hubner)		*	*	*
54 <i>Nymphalis antiopa antiopa</i> (Linnaeus)		*	*	*
55 <i>Polygonia g-argenteum</i> (Doubleday)	*		*	*
56 <i>Polygonia haroldi</i> (Dewitz)	*	*	*	*
57 <i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer)			*	*
58 <i>Siproeta epaphus epaphus</i> (Latreille)				*

	Godman & Salvin 1879-1901	R. Muller 1900-1920	C. Hoff- mann 1940	C.Beute- lespacher 1980
59 <i>Vanessa atalanta rubria</i> (Fruhstorfer)		*	*	*
60 <i>Vanessa virginiensis</i> (Drury)	*		*	*
61 <i>Vanessa cardio</i> (Linnaeus)			*	*
62 <i>Vanessa annabella</i> (Field)	*	*		*
63 <i>Limenitis bredowii eulalia</i> Doubleday	*		*	*
64 <i>Dynamine postverta mexicana</i> d' Almeida				*
65 <i>Eunica monima</i> (Cramer)		*	*	*
66 <i>Myscelia cyaniris cyaniris</i> Doubleday				*
67 <i>Myscelia ethusa ethusa</i> (Doyere)			*	*
68 <i>Hamadryas guatemalena marmarice</i> (Fruhstorfer)				*
69 <i>Smyrna karwinskii</i> Geyer		*		
70 <i>Smyrna blomfieldia datis</i> Fruhstorfer			*	*
71 <i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer)		*	*	*
72 <i>Marpesia petreus thetys</i> (Fabricius)		*	*	*
73 <i>Dione moneta poeyii</i> (Butler)		*	*	*
74 <i>Agraulis vanillae incarnata</i> (Riley)		*	*	*
75 <i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus)				*
76 <i>Dryas iulia moderata</i> (Riley)			*	*
77 <i>Heliconius charitonius vazquezae</i> C. & Brown		*	*	*
78 <i>Danaus plexippus plexippus</i> (Linnaeus)		*	*	*
79 <i>Danaus gilippus thersippus</i> (Bates)			*	*
80 <i>Anetia thirza thirza</i> (Geyer)		*	*	*
81 <i>Lycorea cleobaea atergatis</i> (Doubleday)				*
82 <i>Ituna ilione albescens</i> (Distan)				*
83 <i>Hypoleria lavinia cassotis</i> (Bates)				*
84 <i>Greta nero nero</i> (Hewitson)				*
85 <i>Anaea troglodyta aidea</i> (Guerin)				*
86 <i>Manataria maculata</i> (Hopffer)		*	*	*
87 <i>Paramacera xicaque xicaque</i> (Reakirt)	*	*		*
88 <i>Cyllopsis pertepida pertepida</i> (Dyar)		*	*	*
89 <i>Cyllopsis henshawi hoffmanni</i> (Miller)		*	*	*
90 <i>Cyllopsis pseudopephredo</i> Chermock				*
91 <i>Megisto rubricata anabelae</i> (Miller)				*
92 <i>Gyrocheilus patrobas patrobas</i> (Hewitson)		*	*	*

	Godman & Salvin 1879-1901	R. Muller 1900-1920	C. Hoff- mann 1940	C.Beute- lespacher 1980
93 <i>Libytheana carinenta mexicana</i> Michener			*	*
92 <i>Gyrocheilus patrobas patrobas</i> (Hewitson)		*	*	*
<b>LYCAENIDAE</b>				
94 <i>Leptotes marina</i> (Reakirt)		*	*	*
95 <i>Brephidium exilis</i> (Boisduval)		*		*
96 <i>Zizula cyna</i> (W.H. Edmards)				*
97 <i>Hemiargus isola isola</i> (Reakirt)		*	*	*
98 <i>Icaricia acmon acmon</i> (Wwstwood)	*	*		*
99 <i>Celastrina ladon gozora</i> (Boisduval)		*		*
100 <i>Eumaeus debora</i> Hubner		*	*	*
101 <i>Micandra cyda</i> Godman & Salvin	*		*	*
102 <i>Erora quaderna quaderna</i> (Hewitson)		*	*	*
103 <i>Atlides halesus halesus</i> (Cramer)			*	*
104 <i>Ministrymon azia</i> (Hewitson)			*	*
105 <i>Parrhasius m-album moctezuma</i> (Clench)		*	*	*
106 <i>Strymon cestri</i> (Reakirt)		*	*	*
107 <i>Cyanophrys agricolor</i> (Butler & Druce)		*	*	
108 <i>Sandia xami xami</i> (Reakirt)		*	*	*
109 <i>Calephelis p. perditalis</i> (Barnes & McDunnough)		*		*
110 <i>Phaenochitonia sagaris tyriotes</i> (G. & S.)		*		
111 <i>Emesis ares ares</i> (W.H. Edwards)	*	*	*	*
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>58</b>	<b>68</b>	<b>105</b>

Sin embargo, el valor adicional de la obra de Hoffmann respecto a las mariposas del Valle, radica en que muchas veces puntualiza no solo los límites políticos sino también agrega límites climáticos generales, altitudinales y fisiográficos.

Las 68 especies enlistadas en la tercera columna del cuadro 1, se reunieron con base en el catálogo; la colección Hoffmann, que está depositada en la Ciudad de New York en los Estados Unidos, aportó algunos registros dudosos que no se han incluido en dicho cuadro *v. gr.* *Lepricornis melanchroia*, a pesar de ésto aparecen en la lista de especies para la Cuenca del Valle de México (Apéndice III). Aunque en los últimos cuarenta años las colecciones particulares e institucionales se han incrementado, no se sabe si continuará la tendencia a la fuga del acervo; no obstante, el trabajo realizado durante ese lapso ha sumado numerosas especies al inventario de las mariposas del país y en particular a las del Valle. A guisa de cometer alguna omisión entre los autores, aficionados y profesionales, que más han contribuido al conocimiento de las mariposas del Valle están: Vázquez, Guzmán, Katthain, Beutelspacher, De la Maza, Hernández, Soberón, White y Llorente. También se han advertido registros que son importantes para el listado de las mariposas del Valle (Miller, 1974, 1976; Nicolay, 1976, 1979 y Brown, 1979), aunque algunos de estos registros puedan considerarse dudosos. El primer intento de un trabajo faunístico regional de mariposas en el Valle de México, lo efectuó Katthain (1971) bajo la dirección de Leonila Vázquez; esta autora cita 38 especies de Papilionoidea para el Pedregal de San Angel, localidad próxima al área donde se desarrolló el presente trabajo. Beutelspacher (1980), con base en numerosas recolecciones en el Valle y el examen de las colecciones antes señaladas en este resumen y otras colecciones más como la del ahora desaparecido Instituto de Investigaciones Agrícolas (INIA), integró una lista de 105 especies de Papilionoidea (Cuadro 1), para las cuales ofreció algunas localidades, una redescrición morfológica y período de vuelo de los imagos, además de ilustrar la mayor parte de las especies. Finalmente, en el Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias, UNAM, se tiene en curso desde hace cuatro años un proyecto de la fauna de mariposas del Valle, para lo cual se han iniciado trabajos regionales en las montañas con bosques húmedos del Eje Neovolcánico, contando hasta la fecha con más de 5000 ejemplares, estas recolecciones, el examen de la literatura, las colecciones citadas y otras colecciones institucionales (Colegio de Posgraduados en Chapingo, Museo Allyn en Sarasota, Florida y Museo Americano de Historia Natural) y particulares (González Cota) han aumentado el número de especies de Papilionoidea registradas para el Valle en 26 especies, haciendo un total de 137 hasta el momento. El estudio provisional de este listado manifiesta que muchas de las especies pueden ser el resultado de: 1) introducción de orugas en plantas de ornato, de las que algunas han crisalidado y emergido

en el Valle, 2) migraciones periódicas u ocasionales de especies que residen en ambientes tropicales o templados, 3) dispersión activa o vagilidad extrema de ejemplares de poblaciones de áreas circunvecinas al Valle y 4) dispersión pasiva por vientos. Todo esto está siendo examinado con base en la información ecológica disponible en la literatura de las 137 especies y de numerosas observaciones que se han registrado desde hace varios años y se presentará en otro trabajo. Con todo, varias de las especies registradas hasta ahora para el Valle, pudieron ser de ejemplares recolectados por estudiantes de Chapingo en otros lugares y equivocaron el rótulo (Colecciones de Chapingo, Estados Unidos, INIA y Colegio de Posgraduados) o bien los aficionados o las instituciones a las que pasaron algunas colecciones pudieron equivocarse los rótulos (colecciones de Escalante y Hoffmann en los museos Allyn y Americano respectivamente).

#### BIOGEOGRAFÍA INSULAR SUBMONTANA: LA DISTRIBUCIÓN DE LOS PAPILIONOIDEA.

El Sur de los Estados Unidos, México y Centroamérica, desde un punto de vista zoogeográfico, han sido definidos como una "zona de transición biótica" (Darlington, 1957, Halffter, 1976 y 1987). Es el área de México donde principalmente se solapan las estirpes de tres grandes conjuntos de biota, uno de evolución boreal, otro mesoamericano y el otro austral, formando un complejo mosaico, imbricado en función de la compleja historia geológica de México, su accidentada fisiografía, los múltiples dominios climáticos y la latitud. En ninguna comunidad o tipo de vegetación es tan manifiesta esta disposición de los elementos bióticos como en el Bosque Mesófilo de Montaña *sensu* Rzedowski (1978); en él coexisten elementos de filiación tanto neártica como neotropical, además de los elementos autóctonos. Su distribución es discontinua, siguiendo las montañas de la mitad sur de México, principalmente por las vertientes costeras o en las áreas de mayor precipitación del Eje Neovolcánico, en altitudes que pueden ir desde los 600 a los 3200 m (Luna, 1984). Las características del suelo (rico en materia orgánica, fisiografía accidentada (pendientes pronunciadas y protección a la insolación), así como precipitaciones generalmente superiores a los 1500 mm, (pudiendo llegar a registrar más de 4500 mm) se dan de modo discontinuo en las sierras de México: siguiendo esta disposición y características ocurre el Bosque Mesófilo de Montaña. Rzedowski y McVaugh (1966) y Rzedowski (1978) piensan que la distribución actual de la comunidad puede interpretarse como vicariante, resultado de la partición de la distribución continua que posiblemente se manifestaba antes del Reciente; cuando el paleoclima, en uno de sus ciclos, era más húmedo y frío. Llorente (1984) y Llorente y Escalante (en prensa)

ofrecieron una caracterización de esta comunidad con base en un enfoque de Biogeografía Insular, destacando que aquellos taxa muy estrechamente ligados a la comunidad de Bosque Mesófilo de Montaña y con muy limitadas capacidades dispersoras, además de que ocupen varias de las islas submontanas, están diferenciados taxonómicamente y ocupan intervalos o pisos altitudinales restringidos de la comunidad. Estos autores también proponen una división en tres pisos altitudinales aplicables a las islas, éstos son: 1) 600-1200 msnm, 2) 1200-1900 msnm, 3) 2000-3200 msnm. En el piso inferior predominan elementos de filiación neotropical, en el segundo son muy característicos los autóctonos y en el tercero son más frecuentes los de filiación boreal. Las "islas" que proponen para México son seis y no en todas existen los tres pisos altitudinales; estas islas están comprendidas en provincias fisiográficas importantes como son: La Nueva Galicia (extremo occidental del Eje Neovolcánico y sur de la Sierra Madre Occidental), Oaxaca-Guerrero (Sierra Madre del Sur), Sierra Madre de Chiapas, Macizo Central de Chiapas, Sierra de los Tuxtlas y Sierra Madre Oriental-Sierra de Juárez (Fig. 1). Cada unidad se encuentra formada por conjuntos de pequeñas y grandes "islas", que en sus extremos presentan notables discontinuidades y las barreras entre cada unidad son depresiones con climas más cálidos y a menudo de menor precipitación. La Nueva Galicia comprende esencialmente el extremo occidental, pero su influencia alcanza al Eje Neovolcánico hasta los valles del centro de México y los declives Sur o Balsas. Es en esta área de influencia en donde se puede ubicar a la localidad de estudio para este trabajo.

Los pisos altitudinales superiores de este bosque se caracterizan porque las mariposas estenotópicas a éste son una mezcla de elementos autóctonos, de filiación boreal y austral, posiblemente paleoendémicas. En el área de bosques mesófilos de montaña, en donde se encuentra la Cañada de los Dínamos Contreras, sólo está representado el piso altitudinal superior de los 2600 a los 2800 msnm. En esta investigación se da a conocer la fauna lepidopterológica de esta localidad, determinando los elementos estenotópicos al Bosque Mesófilo de Montaña, los cuales pueden utilizarse como indicadores de la comunidad, tal vez de condiciones primarias. Los taxa estenotópicos, vía una comparación con muestras suficientes de otras islas submontanas pueden estar diferenciados subespecíficamente, lo cual hasta ahora ha sido difícil de determinar debido a que: 1) las poblaciones de dichos taxa en general son muy escasas, *v.gr.* Dismorphiinae, Pronophilinae, algunos Pierinae, Nymphalinae e Itunini, 2) muchas áreas con Bosque Mesófilo de Montaña no han sido exploradas de manera adecuada, como lo demuestra el hecho de que el mayor porcentaje de taxa nuevos para la ciencia en México de las últimas décadas, son el resultado de recientes investigaciones en dichas áreas.

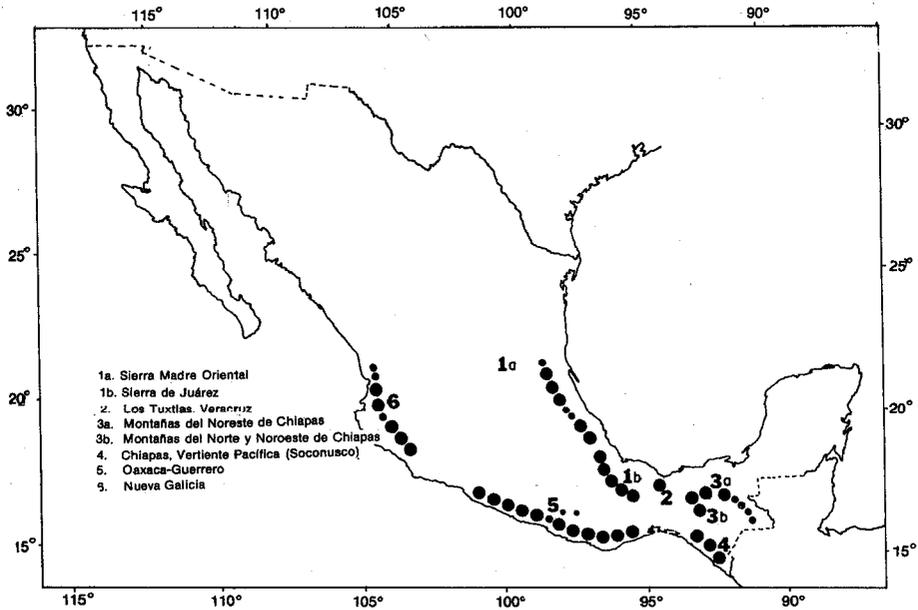


Fig. 1: Islas Submontanas en México. (redibujado de Luna (1984) y Llorente y Escalante (en prensa).

### GENERALIDADES GEOGRAFICAS E HISTORICAS DE LA CAÑADA DE LOS DINAMOS CONTRERAS.

**Ubicación y acceso al área de estudio.** El Valle de México comprende la parte meridional de la Altiplanicie Central Mexicana enmarcada entre los 20° 19'22" y 19° 01'18" de latitud norte y los 99° 30'52" y 93° 31'58" de longitud oeste, estando estrechamente relacionada con la Cordillera Neovolcánica que se encuentra asociada a las Sierras Madre Occidental y Oriental. Biogeográficamente se ubica en una zona de gran influencia neártica, a la cual corresponden principalmente sus elementos faunísticos y florísticos, aunque algunos elementos de origen neotropical antiguo y elementos autóctonos la

caracterizan también, formándose solapamientos de estirpes de flora y fauna de distinto origen y evolución. La Cañada de los Dínamos Contreras se encuentra localizada al SO del Valle de México, en la vertiente occidental de la Sierra de las Cruces, entre los meridianos  $99^{\circ} 16'$  y  $99^{\circ} 18'$  de longitud oeste y los paralelos  $19^{\circ} 15'45''$  y  $19^{\circ} 15'30''$  de latitud norte (Cetenal: Ciudad de México E 14 A 39, 1970) (Fig. 2). Esta área se ubica dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, correspondiendo a la provincia florística de las Serranías Meridionales, dentro de la región Mesoamericana de Montaña (Rzedowski, 1978). Faunísticamente, se ha ubicado en las Provincias bióticas Austrooccidental y Volcánica Transversal (Goldman & Moore, 1946; Stuart, 1964 *apud* Alvarez y Lachica, 1974). Políticamente, la zona se localiza al sur del Distrito Federal, perteneciendo a la Delegación Magdalena-Contreras; su

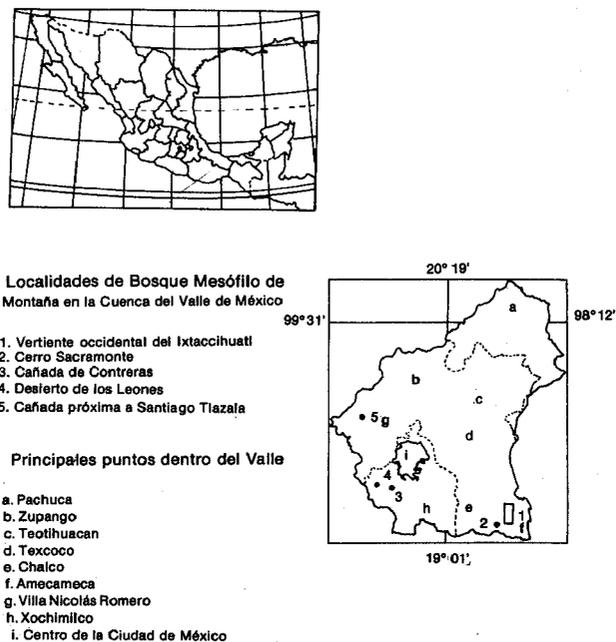


Fig. 2. Ubicación del área de estudio, señalando las localidades con Bosque Mesófilo de Montaña dentro del Valle de México, (tomado de Rzedowski, 1970).

vía de acceso es por la Colonia Contreras, en el camino a los Dínamos, cuya carretera corre paralela al río Magdalena.

**Geología.** El basamento fundamental de la Cuenca del Río Magdalena está constituido por los macizos de la Sierra de las Cruces, cuya edad se registra de principios del Terciario, alcanzando el Terciario Superior (Cervantes, 1969). Las áreas que circunscriben a la Cuenca están formadas por la actual Sierra de las Cruces, la cual pertenece al Eje Neovolcánico; éste, con su actividad volcánica en el Plio-Cuaternario, afectó el área central de México que es donde se encuentra la Sierra. El Eje Neovolcánico está dividido en cinco principales focos de actividad, todos con orientación y características distintivas. La Sierra de las Cruces presenta una dirección NE-SO, correspondiendo a la misma orientación de los grandes Valles de Toluca, México y Puebla. Estos últimos se caracterizan por incluir a cuatro de los siete principales volcanes de la Cordillera Neovolcánica; cada volcán y sus sierras adyacentes están separadas por amplias zonas lacustres (Demant, 1978). El origen de la sierra es consecuencia de una serie de emisiones pacíficas de lavas ácidas, por lo que se encuentran bancos piroclásticos que indican una manifestación de erupciones volcánicas importantes; sin embargo, se observan indicios de algunos conos volcánicos con estructuras muy erosionadas o sepultadas por formaciones posteriores, como el Cono de San Miguel y La Palma. Detalles de Historia Geológica y composición estructural del Cañón de la Magdalena Contreras pueden consultarse en la obra de Cervantes (1969).

**Fisiografía.** En el área de estudio se observan tres grandes unidades que están determinadas por las condiciones topográficas y estructurales de la zona; éstas a su vez, se encuentran representadas por tres elementos derivados de las formas del relieve y que son el producto tanto de las condiciones litológicas, como de la serie de fenómenos morfogenéticos que los han afectado. Por lo que se tiene: una Región Montañosa, una Región del Talud Transicional de la Montaña y la Región Baja (Cervantes, 1969) (Fig. 3). La Región Montañosa a su vez se subdivide en una zona "Montañosa" y una de "Tierras Altas"; la primera comprende las mayores elevaciones de la Sierra de las Cruces, en la que se presentan los picos y accidentes superiores a los 3500 m de altitud; la zona de Tierras Altas abarca desde los 3000 hasta los 3500 m de altitud y está representada por grandes macizos rocosos, cuya formación fue el producto de los derrames de lava que afloraron de bocas interiores. La disposición de la estructura litológica en esta región dirige de manera importante la morfogénesis, ya que la dureza de las rocas impide ataques mecánicos de importancia, limitando así la intensidad de dichos procesos. La zona que comprende de los 2600 a los 3400 m de altitud es la

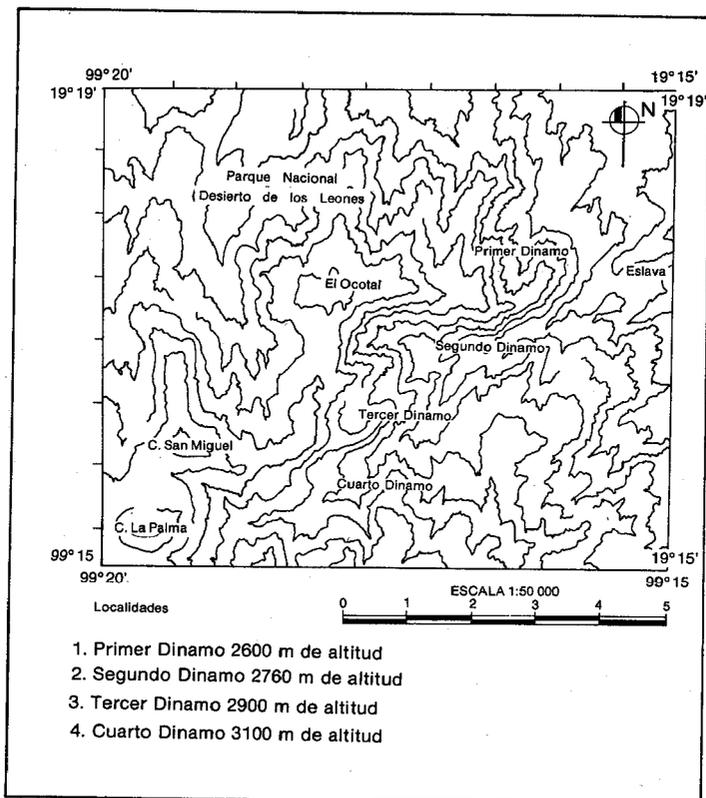


Fig. 3. Mapa de fisiografía con curvas de nivel cada 100. (tomado de la carta Cetenal: Ciudad de México E14 A39 1970).

denominada Región del Talud Transicional de la Montaña; aquí se observan partes donde la pendiente varía de una manera abrupta, en la mayoría de los casos ésto se observa entre los 3000 y 3400 m. La parte inferior de esta región está formada por material coluvial y aluvial y su delimitación corresponde tanto a una disminución notable de la pendiente, como al encajonamiento de las corrientes de erosión diferencial. La llamada Región Baja, se localiza entre los 2240 y 2600 m de altitud y representa la zona más baja, que corresponde al nivel de la base del río, en donde los torrentes que provienen de las partes superiores inciden sobre las márgenes de éste, depositando el material aluvial en sus flancos.

**Hidrografía.** Dentro de la Delegación Magdalena-Contreras, existen numerosas barrancas y cañadas que se fueron formando con el paso del tiempo por

las corrientes tanto del Río Magdalena como por sus arroyos afluentes. La cuenca del Río Magdalena se localiza en la vertiente que forman las Sierras del Ajusco y de las Cruces, en su unión al suroeste de la Cuenca del Río Eslava y, al noroeste, por las cabeceras de los ríos Mixcoac, Guadalupe y Anzaldo (Arenas y Cravioto, 1969). El río Magdalena nace en las faldas del Cerro de la Palma, situado en la Serranía de las Cruces; sus principales afluentes son los ríos Eslava, Texcalatlaco, Anzaldo y Guadalupe; después de recibir el aporte de todos éstos, dicho río se une al Mixcoac, ya entubado a la altura de Xoco en Coyoacán, que pasan a formar el río Churubusco, el cual desaguaba antiguamente en el Lago de Texcoco. El río Magdalena está alimentado por numerosos manantiales que incrementan su cauce en diferentes pisos altitudinales. Entre los 2900 a 3200 m se encuentran los siguientes manantiales: Pericos, localizado aproximadamente a 400 m al Oeste del tercer Dínamo, en la parte norte del río Magdalena; Mal Paso y Apaxtla, situados en el margen derecho de la Cañada de las Ventanas, el primero en la ladera sur del Cerro Pahueyxiótl; Las Ventanas, que se desarrolla en el margen izquierdo de la cañada del mismo nombre, en la ladera norte del río Magdalena y el Temascalco y San José, dos manantiales que se originan al norte de la Presa Aile y que llevan sus contenidos a la altura del cuarto Dínamo (Fig. 4). La ubicación precisa de otros manantiales en altitudes superiores se cita en la obra de Río (1965).

**Edafología.** Los suelos de la Cañada de Contreras son andosoles que se caracterizan por tener una formación a partir de materiales ricos en vidrios volcánicos, generalmente ácidos y se presentan en una topografía accidentada, fijan fosfatos y son fáciles de erosionar, además de que son un buen soporte para los bosques de coníferas. Dentro del transecto altitudinal se registran andosoles húmicos de textura media limosa a franca arenosa, presentando una pendiente plana o ligeramente ondulada TH/2A, localizándose desde la zona urbana hasta el primer Dínamo; en el segundo y tercer Dínamo la pendiente es ligeramente ondulada a montuosa, TH/2B; en algunos puntos de estos sitios tenemos que la pendiente cambia de montuosa a abrupta TH/2C. En el primer y tercer Dínamo se pueden registrar también áreas de andosol húmico combinado con un litosol de textura media limosa, con una pendiente de montuosa a abrupta y con una fase lítica a menos de 50 cm, TH + 1/2C1. Estos suelos están expuestos a una intensa erosión tanto fluvial como eólica, dando ésto como resultado la formación de un relieve abrupto en algunas zonas (Carta Edafológica; SSMA, SSA, 1970).

**Clima.** De acuerdo al sistema de clasificación climática de Koeppen modificado por García (1981), tenemos que en la parte baja comprendida entre los 2400 y 2800 m de altitud se presente el subtipo C(W) (w) b (i') g y que en la parte alta de los 2800 a 3500 m el clima sea C(W) (w) b' i g. El

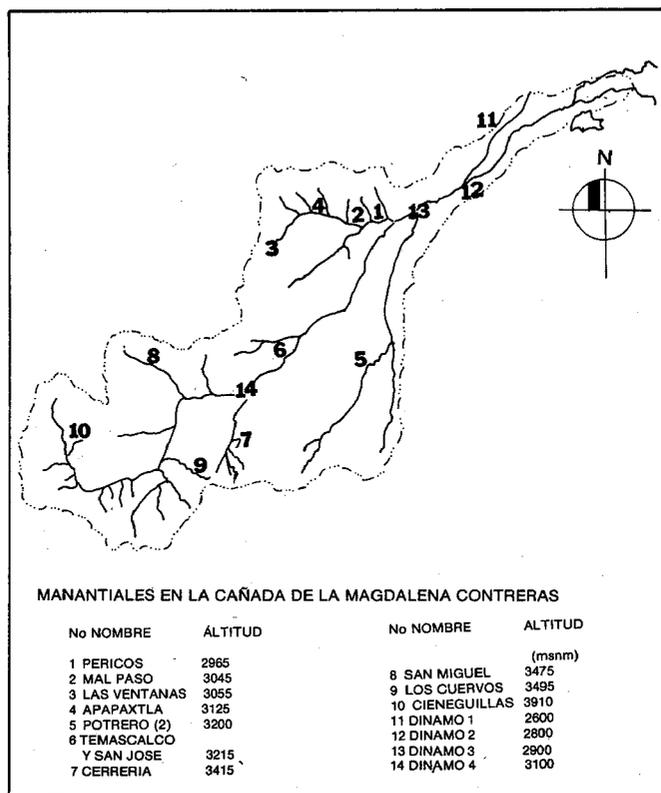


Fig. 4. Mapa hidrográfico del río de la Magdalena Contreras señalando con número sus distintos afluentes y manantiales, así como los Dínamos (tomado de S.R.H., 1970)

subtipo C(W) (w) b (i') g se tiene en el área comprendida entre las estaciones Presa Anzaldo, Dínamo #1 y La Venta; sus características son: templado-subhúmedo, el más húmedo de los subhúmedos, con lluvias de verano y con un cociente P/T mayor de 55.3; templado con verano fresco largo, temperatura media anual entre 12 y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 18°C y la del mes más caliente entre 6.5 y 22°C, con poca oscilación térmica y marcha de la temperatura tipo ganges; lo cual significa que el máximo de temperatura se presenta antes del solsticio de verano. Por otra parte, el subtipo C(W) (w) b'ig, sólo difiere del anterior, por presentar un verano fresco corto "b'" y que la oscilación térmica es menor a cinco, o sea isotermal, éste se localiza en la zona del Dínamo #3 y el Desierto de los Leones.

**Temperatura.** La curva anual de la temperatura presenta en general, dos máximos y dos mínimos; los primeros corresponden al doble paso del sol por el cenit, observándose uno en mayo y otro en agosto. El mínimo principal es en enero y el secundario en julio, este último, corresponde con el mes más lluvioso y debido a ésto algunas veces se atenúa o desaparece (Fig. 5). A medida que se asciende por las laderas montañosas, la temperatura se ve disminuida en una proporción promedio de  $0.49^{\circ}\text{C}$  por cada 100 m de altitud, que corresponde al gradiente térmico de la zona (García 1978); por lo cual, en la parte más alta de la Sierra de las Cruces, se tiene una temperatura promedio de  $5^{\circ}$  ó  $6^{\circ}\text{C}$ . Como consecuencia de este gradiente térmico, las isotermas anuales siguen aproximadamente las curvas de nivel.

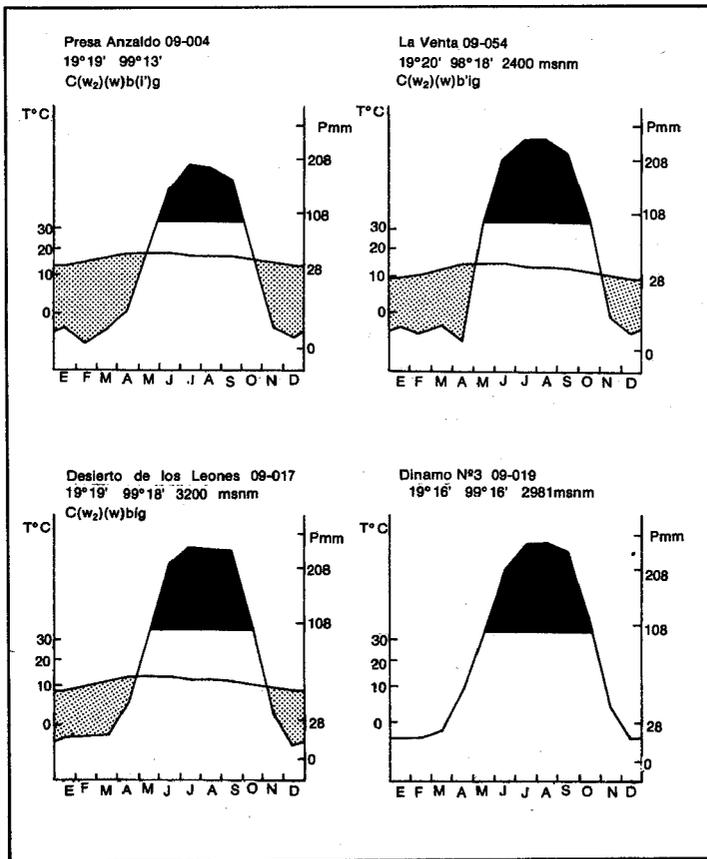


Fig. 5. Diagramas ombrotérmicos de cuatro estaciones que circunscriben el área.

**Precipitación.** El efecto de la orografía en la humedad y por lo tanto, en la distribución y cantidad de precipitación es muy importante en esta zona; la gran diversidad de accidentes fisiográficos originan diferencias notables en la cantidad de lluvia. Casi toda la precipitación que se presenta durante el verano en la zona es de tipo convectivo y tiene su fuente de humedad en una lengua de aire húmedo que es alimentada por los vientos alisios, que penetran a la Altiplanicie Mexicana durante esta época del año (Mosiño, 1959 *apud.* García, 1978). La temporada lluviosa se presenta en el verano, siendo julio el mes con mayor cantidad de precipitación, alcanzando un valor superior a 250 mm y que coincide con la isoyeta anual de 1200 mm. El porcentaje de lluvia invernal es menor del 15% con respecto a la total anual; los porcentajes altos de lluvia para el período mayo-octubre varían del 80 al 94% de la total anual, lo cual indica de manera clara que el régimen de lluvia que prevalece en la zona es eminentemente estival (García, 1978) (Fig. 5).

**Vegetación y Flora.** El área de estudio está comprendida en la Provincia Florística de las Serranías Meridionales, dentro de la región Mesoamericana de Montaña. Se caracteriza por contener tanto elementos holárticos predominantemente en el estrato arbóreo, así como neotropicales, que son más abundantes en los estratos arbustivo y herbáceo, formando un complejo mosaico con los elementos autóctonos. Su distribución es discontinua, ya que comprende a los grandes macizos montañosos del país, incluyendo las elevaciones más altas, además de muchas áreas montañosas aisladas, cuya presencia propicia el desarrollo de numerosos endemismos (Rzedowski, 1978). Los tipos de vegetación presentes en el área, de acuerdo con la denominación de Rzedowski (*op. cit.*) son: Bosque de Abies, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de *Quercus*, los cuales se distribuyen a lo largo de un gradiente altitudinal que va de los 2500 a más de 3500 m de altitud. Debido al gradiente climático y a las condiciones de humedad de la zona, la vegetación presenta una disposición en bandas altitudinales más o menos bien definidas, observándose un solapamiento entre el Bosque Mesófilo y el Bosque de *Quercus* (Fig. 6).

**Bosque de Abies.** Esta comunidad está confinada a altitudes que van de los 2700 a los 3800 m; sin embargo, por sus elevados requerimientos de humedad, así como una precipitación media necesaria entre los 1100 y 1400 mm y una temperatura media anual entre los 11 y 13.5° C, ésta se localiza en las laderas de los cerros que se encuentran protegidos de la acción de los vientos fuertes y la insolación, lo que les proporciona un microclima especial. El bosque es perennifolio, denso y más bien alto, con un dosel de 20 a 40 m; presenta uno o dos estratos arbóreos y la densidad de la cubierta arbustiva y herbácea es escasa. La especie dominante en el estrato arbóreo es *Abies religiosa*, la

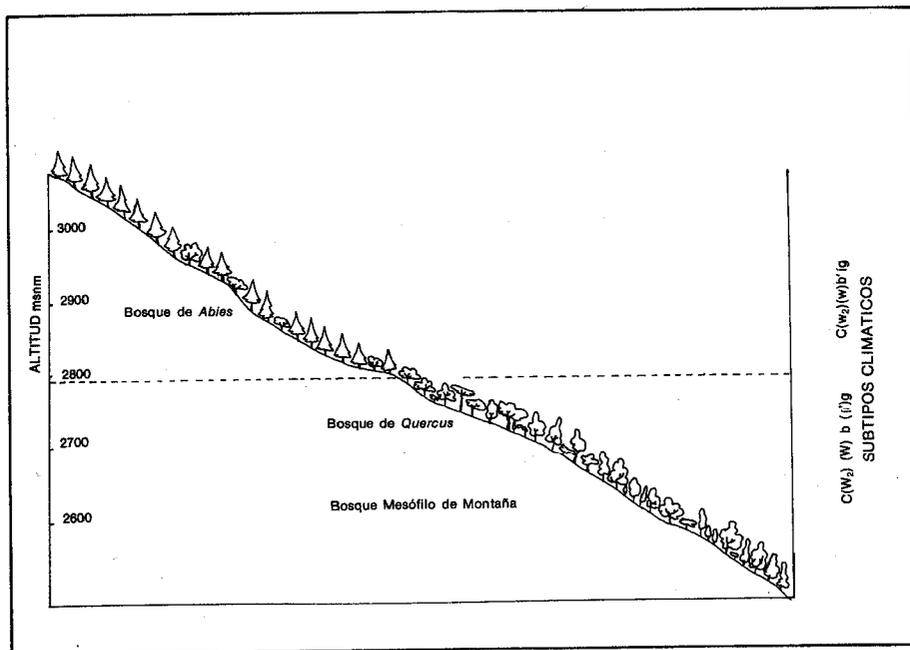


Fig. 6. Gradiente altitudinal de los tipos de vegetación en el área de estudio, Cañada de los Dínamos, Magdalena Contreras, D.F., señalando los dos subtipos climáticos.

que comparte su dosel en algunos puntos de la cañada con *Pinus montezumae* y *P. ayacahuite* var. *veitchii*. En el estrato arbóreo inferior se observa a *Alnus firmifolia*, *Quercus laurina*, *Cupressus lindleyi*, *Salix oxylepis*, *Prunus serotina capuli* y *Arbutus xalapensis*; dentro del arbustivo-herbáceo tenemos a *Symphoricarpus microphyllus*, *Eupatorium glabratum*, *Senecio angulifolius*, *S. platanifolius*, *Acaena elongata*, *Salvia elegans*, *Stevia* spp. y *Castilleja arvensis*.

**Bosque Mesófilo de Montaña.** Se localiza en la parte baja de las laderas y en las cañadas, ocupando el mismo piso altitudinal que el encinar, en sitios donde las condiciones de humedad del ambiente y suelo son más favorables a altitudes entre los 2600 y 2800 m. Es un bosque generalmente perennifolio, con 10-25 m de altura, muy denso y con abundantes trepadoras. Las especies

más sobresalientes del estrato arbóreo son: *Acer negundo* var. *mexicana*, *Alnus arguta*, *Buddleja cordata*, *Clethra mexicana*, *Cornus disciflora*, *C. excelsa*, *Cratogeomys mexicana*, *Eupatorium mairetaianum*, *Ilex toluicata*, *Meliosma dentata*, *Salix oxylepis*, *Sambucus mexicana*, *Symplocos prionophylla* y *Quercus laurina*. Dentro del estrato arbustivo tenemos a *Archibaccharis sescentipes*, *Cestrum anagyris*, *C. terminale*, *Eupatorium lucidum*, *Iresine ajuscana*, *Lippia umbellata*, *Monnina xalapensis*, *Montanoa frutescens*, *Salvia gesniflora* y *Vernonia alamanii*; las herbáceas más representativas son: *Adiantum andicola*, *Asplenium monanthes*, *Bidens ostruthioides*, *Eupatorium isolepis*, *E. oligocephalum*, *Bromus doliochocarpus*, *Fragaria mexicana*, *Physalis stapelioides*, *Pteris cretica*, *Salvia mexicana* y *Urtica chamaedryoides*. Esta comunidad es rica en trepadoras como *Archibaccharis hirtella*, *Clematis dioica*, *Phyladelphus mexicanus*, *Didymaea alsinoides*, *Solanum appendiculatum*, *Matelea chrysantha*, *Smilax moranensis* y *Valeriana clematidis* y algunas epífitas, como es el caso de *Peperomia galioides*, *P. quadrifolia*, *Polipodium madrense*, *Tillandsia andrieuxii* y *T. violacea* (Rzedowski, 1970 y 1979). Este bosque se presenta en diferentes cañadas dentro del área y debido a las condiciones de humedad imperantes en cada una, las proporciones de los elementos varían; así se tiene que *Quercus laurina* es el dominante más común, siguiéndole en importancia *Buddleja*, *Alnus* y *Acer* que forman pequeños bosques, los cuales han ido desapareciendo por la excesiva tala a la que ha sido sometida la cañada.

**Bosque de *Quercus*.** Esta comunidad se localiza entre los 2500 y 3100 m de altitud, aunque entra en ecotono con el Bosque Mesófilo entre los 2600 y los 2800 y con el de *Abies* a altitudes entre los 2800 a 3100 m; sus requerimientos de humedad son menores a los de las comunidades anteriores, por lo que se ubica en las laderas de mayor exposición a la insolación y a las fuertes corrientes de aire. Este bosque presenta una altura de 8 a 15 m, es moderadamente denso y muchos de sus elementos son caducifolios, perdiendo sus hojas por un período de varias semanas; algunos de ellos son subperennifolios o prácticamente perennifolios. Las trepadoras y epífitas están representadas dentro del bosque, dependiendo de la humedad y su ubicación dentro de la zona; ya sea a las orillas del arroyo o bien en el ecotono que forma con el Bosque Mesófilo. Entre los 2500 y 2800 m de altitud el estrato arbóreo superior, está dominado por *Quercus rugosa*, que en algunos puntos forma bosquetes puros, aunque casi siempre se le encuentra asociado con *Q. mexicana* o bien con *Q. crassipes*; otros géneros bien representados son *Pinus*, *Cupressus*, *Clethra* y *Garrya*. A más de 2800 m tiene mayor importancia el encinar de *Q. laurina*, que se asocia con *Q. crassifolia*, *Q. rugosa* y *Arbustus xalapensis*; este estrato arbóreo se conforma por debajo del constituido por *Abies religiosa* y por *Pinus* spp. Tanto a nivel arbustivo como en el herbáceo,

son numerosas las especies que viven conjuntamente con los encinares. Entre los géneros más abundantes y que se hallan representados en el área son: *Stevia*, *Senecio*, *Baccharis*, *Brickellia*, *Clematis*, *Symphirocarpus*, *Castilleja*, *Desmodium*, *Eupatorium*, *Geranium*, *Muhlenbergia* y *Valeriana* (Rzedowski, 1970). Una lista bastante extensa de la flora del área se ofrece en el Apéndice 1.

### HISTORIA DE LA CAÑADA DE LOS DÍNAMOS.

Después de la fundación de la Gran Tenochtitlán, aproximadamente entre los años 1315-1390, los mexicas al ser derrotados en Chapultepec a instancias de Copil, formaron una tribu que se ubicó en unas tierras en donde se encontraba una gran charca en cuyo centro había una enorme roca, denominando a este sitio con el nombre de "Atlitic", que significa piedra en el agua (Siller y Mares, 1983); con lo que se inició la población que habitó la región ahora denominada la Magdalena-Contreras. Durante la Colonia los frailes dominicos enviados por Hernán Cortés a esta zona fundaron un templo, cuya patrona fue Santa María Magdalena, con lo que el pueblo adopta el nombre de "Magdalena Atlitic", este último con el transcurso del tiempo y por la intensa evangelización se perdió, quedando únicamente el de La Magdalena (Anónimo, 1974-1975). Para la segunda década del siglo XVII, el español Tomás de Contreras ordenó traer una imagen de Jesús Nazareno, a la que se le veneró en la región y a quien posteriormente se le conoció como "El Señor de Contreras" (Anónimo, 1973); gracias a los beneficios otorgados por Tomás de Contreras a la entonces Magdalena, se le nombra hasta hoy en día como "Magdalena-Contreras". El río de la Magdalena fue el eje principal de la vida agrícola e industrial de la región, siendo éste el motivo de numerosos litigios (Anónimo, 1974-1975); entre ellos, los de Don Alejandro de Aristomena con los "Labradores de Abajo" en 1776-1778; el de Don Miguel Jiménez quien financió la construcción de fuentes o conductos en el monte de la Magdalena en 1786-1787. En 1897, las aguas del río Magdalena fueron concedidas a la empresa Angel Sánchez y Cía., para que se aprovecharan en la generación de energía eléctrica, la cual hasta hace tiempo benefició a las fábricas de hilados y tejidos, La Alpina, La Magdalena y Santa Teresa.

Antes de la revolución de 1910, estas grandes extensiones de tierra pertenecían a la Hacienda de la Cañada<sup>1</sup>, pero con el triunfo de ésta y la expedición

1 Localidad en la que se citan ejemplares de viejas colecciones como la de Mueller, Hoffmann y Escalante.

de la Constitución de 1917, estos sitios fueron repartidos entre los campesinos, aunque más tarde fueron terrenos expropiados y distribuidos en ejidos. Posteriormente, los ejidatarios acudieron al Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización a solicitar que se formara una zona urbana ejidal, estableciéndose entonces las colonias Pueblo Nuevo, El Toro, primera y segunda sección de Lomas Quebrada y la del Cerro del Judío (Siller y Mares, 1983). No obstante, en 1914, se propuso que toda la zona de la Cañada de Contreras y serranía de la Hacienda de la Esclava en el Ajusco, constituyeran un parque nacional; sin embargo, a consecuencia de la revolución en el país y a la guerra en Europa, no es sino hasta 1933 cuando se reanudan las gestiones para que por lo menos cinco mil hectáreas que comprendían los montes de la Magdalena y los de uno y otro lado de la Cañada de Contreras, hasta su límite con el Desierto de los Leones, incluyendo a los montes de Santa Rosa al norte y al sur, hasta la Hacienda de la Esclava en las faldas del Ajusco entraran en la categoría de parque nacional (Carabias, 1976). A lo largo de las últimas cuatro décadas, el área de la Cañada ha sido utilizada como una zona de esparcimiento; sin embargo, también es explotada por algunas personas que se han establecido dentro de ella, así como por las que habitan en la periferia, las cuales han utilizado de una manera irracional el suelo y la riqueza forestal. Todo ésto en la actualidad hace advertir el notable grado de deterioro ambiental de la zona y en parte es el resultado de las descargas de aguas negras y basura, el aumento de elementos ruderales secundarios, así como la tala, quemas excesivas y el pastoreo que se practica en la Cañada (Siller y Mares, 1983). En enero de 1985, aproximadamente dos mil hectáreas de la Cañada de la Magdalena y la zona de los Dínamos fueron propuestas como reserva ecológica, por efecto del Programa de Reordenación Urbana y Protección Ecológica llevada a cabo por el Departamento del Distrito Federal (Hernández, 1985).

**Sitios de Recolección.** Siguiendo las generalidades geográficas del área de la Magdalena Contreras, se preparó el cuadro 2, en el que se sintetizan los datos geográficos más sobresalientes de cada una de las nueve subáreas que sirvieron como zona de muestreo; ésto es, los sitios que se eligieron en función de la altitud, el clima, tipo de vegetación en el área de la Cañada de los Dínamos, para efectuar las recolecciones y observaciones que permitieron conocer la fauna de papilionoideos de acuerdo a los objetivos de esta investigación.

Cuadro 2

Síntesis de los sitios de recolección

ZONA	DINA MO	CLÍ MA	T° Pmm	VEGETA CION	ESPECIES MAS FRECUENTES	DESCRIPCION DE LA LOCALIDAD	
I P R I M E R O	2	C(w) (w) b (T) g	1012	PASTI- ZAL I N D U - C I D O	<i>Muhlenbergia alamosae</i> , <i>M. robusta</i> , <i>Crataegus pubescens</i> , <i>Prunus serotina capuli</i> , <i>Budleja americana</i> .	Una área abierta, plana, que se utiliza para la siembra de pastos; es la zona con más herbáceas	
			Temp. 1/2 anual	BOSQUE M E S O - F I L O	<i>Alnus arguta</i> , <i>Budleja cordata</i> , <i>Clethara mexicana</i> , <i>Eupatorium lucidum</i> , <i>Montanoa frutescens</i> .	Cañadas pequeñas que desembocan al río; presenta condiciones de penumbra y abundante en hojarasca, con escasas herbáceas.	
			13.4	MONTA Ñ A			
			Temp. 1/2 anual	BOSQUE DE Quercus	<i>Quercus rugosa</i> , <i>Q. mexicana</i> , <i>Arbutus xalapensis</i> , <i>Cupressus lindleyi</i> , <i>Castilleja arvensis</i> .	Camino ruderal, rico en arbustos y herbáceas a sus orillas; encontrando áreas muy abiertas que son utilizadas en la siembra.	
5 S E G U N D O	6	C(w) (w) b T g	13.0	BOSQUE M E S O - F I L O	<i>Ilex tolocata</i> , <i>Meliosma dentata</i> , <i>Crataegus mexicana</i> , <i>Cornus disciflora</i> , <i>Ligustrum japonicum</i> .	Cañada ruderal en condiciones secas y rico en epifitas.	
			1300	B O S Q U E	<i>Abies religiosa</i> , <i>Alnus firmifolia</i> , <i>Garrya laurifolia</i> , <i>Litsea glaucescens</i> , <i>Satureja macrosterma</i> .	Se presenta en una cañada protegida de los vientos; en ésta localidad hay un afluente del río principal; zona encharcada.	
			Temp. 1/2 anual	B O S Q U E	<i>Abies religiosa</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Q. crassipes</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Stevia eupatoria</i> .	Está ubicada en la Cañada principal es una planicie que es utilizada para cultivos de maíz, y se encuentra a orillas del río.	
8 C U A R T O	9	C(w) (w) b T g	12.4	D E	<i>Abies religiosa</i> , <i>Arbutus xalapensis</i> , <i>Quercus laurina</i> , <i>Cupressus lindleyi</i> , <i>Muhlenbergia robusta</i> .	Camino ruderal, muy cerrado y que se presenta en el sotobosque <i>Muhlenbergia robusta</i> .	
			Temp. 1/2 anual	A B I E S	<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus montezumae</i> , <i>Eupatorium glabratum</i> .	Camino ripario, escaso en herbáceas, es una área abierta, utilizada como zona de recreación.	
			10.4		<i>Abies religiosa</i> , <i>Pinus montezumae</i> , <i>Senecio salignus</i> , <i>Eupatorium isolepsis</i> .	Zona muy abierta; Camino ruderal, por la tala en el sotobosque abundan las herbáceas.	

## MATERIAL Y MÉTODO.

**Literatura y Colecciones.** Para el desarrollo de esta investigación faunística, primero se realizó el estudio tanto de la literatura como de las colecciones disponibles en México y dos de los Estados Unidos, con el propósito de reunir toda la información que sirviera como antecedentes para el estudio de las Mariposas del Valle de México. Parte de estos resultados se expresaron sintéticamente en la introducción, a la cual se acompaña un cuadro comparativo de las especies registradas por los cuatro autores que se consideran aquí como los más importantes que han trabajado los papilionoideos de esta región de México. Durante la elaboración del presente trabajo se consultaron las siguientes colecciones: Museo de Historia Natural de la Ciudad de México (col ex Mueller y la del propio museo); Colegio de Postgraduados en Chapingo, Estado de México; Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. e Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, a través de su catálogo publicado (Gibson y Carrillo, 1959). Se examinaron las colecciones del Museo Allyn en Sarasota, Florida (Colecciones T. Escalante, Miller y otros) y del Museo Americano de Historia Natural en Nueva York (Colecciones Hoffmann, Welling, Wind y otros). Se analizaron varias publicaciones para recopilar los registros de Papilionoidea del Valle de México, entre las obras de mayor relevancia sobresalen las de: Godman & Salvin (1879-1901), Hoffmann (1940), Katthain (1971), Miller (1972, 1974, 1976, 1978), Nicolay (1976, 1979), Brown (1979), Beutelspacher (1980) y Jenkins (1983). Los resultados de esta revisión enlistan 137 especies citadas en el apéndice 3. No obstante fue imposible consultar otras obras antiguas y colecciones en el extranjero, cuyo examen podría ser importante para incluir un trabajo exhaustivo y un listado un poco más completo; se considera que los registros ignorados por esta limitante, no deben ser muchos para la Cañada de los Dínamos y en consecuencia es muy posible que sean de poca significancia. A pesar de ello, hay que tener presente que este trabajo deberá realizarse en un futuro, si se considera importante.

**Geografía y Datos Ambientales del Area.** Con el objeto de analizar los parámetros que limitan la distribución de la fauna de mariposas en la Cañada, se efectuaron recorridos de reconocimiento de campo, un estudio climático mediante el uso de la cartografía y datos de estaciones meteorológicas, así como la zonificación de la vegetación; con lo anterior y al hacer una combinación de estas condiciones finalmente quedaron definidos nueve sitios para llevar a cabo las recolectas y realizar las observaciones, base de este trabajo (Véase cuadro 2). Del examen de las obras de Reiche (1926), Sánchez (1969)

y Rzedowski (1970, 1978) se elaboró un listado de la flora registrada para la Cañada de los Dínamos Contreras, que fue incrementado posteriormente durante las recolecciones y observaciones de campo efectuadas en este trabajo (Apéndice 1); por otra parte, se obtuvieron datos fenológicos de algunas especies de la zona de estudio, particularmente sobre la fenología de la floración.

**Criterios de Residencialidad para las Mariposas.** La compilación florística citada se utilizó para determinar la posible residencia de los taxa componentes de la comunidad de mariposas; ya que, de manera simultánea y con base en la literatura lepidopterológica y ecológica, cada especie de Papilionoidea se registró dentro del área, considerando lo siguiente: si la planta huésped de la especie de mariposa registrada se incluía en la lista florística, entonces se podría confirmar su residencia, sin olvidar el análisis bajo otros criterios, como el de abundancia que se explica más adelante, que también influye en este aspecto. Se puede argumentar que la relación trófica entre los fitófagos y su (s) huésped (es), muchas veces es eurixena y puede variar geográficamente, por lo que es necesario tener en consideración que, aunque en la literatura se citan relaciones tróficas conocidas para otras áreas, en ocasiones muy lejanas a nuestro sitio de estudio, no debe repararse en ellas, pues sería erróneo extrapolarlas en todas las especies de mariposas, al caso concreto de la Cañada de los Dínamos. Además, debe tenerse en cuenta que, a menudo, los datos de la literatura son inexactos; casos como éste lo ha mostrado Shapiro (1983) para la obra de Beutelspacher (1980), por lo que debe tenerse precaución al manejar dichas referencias. La intención de cotejar y correlacionar la lista florística de la Cañada, con la lista de plantas huésped posibles de las orugas en esta área, sólo ha perseguido lo siguiente: 1) reconocer la posible residencia, 2) servir de guía para efectuar observaciones de campo, ésto es, la búsqueda de las orugas en sus plantas de alimentación y 3) poder determinar el *status* biogeográfico para algunas especies cuya abundancia es relativamente reducida, pues con frecuencia se pueden presentar registros de especies que incluyen tanto a las poblaciones residentes como a las migratorias. Este último punto está por completo justificado para muchos taxa monofágicos u oligofágicos limitados, pues es bien conocido que existe una estrecha relación, genérica o tribalmente, entre los fitófagos y sus plantas huésped, resultado de una posible coevolución, *v.gr.* Danainae-Asclepiadaceae y Apocynaceae (*partim*), Heliconiini-Passifloraceae, Ithomiinae-Solanaceae y Apocynaceae (*partim*), Catasticta-Loranthaceae, Pierini-Cruciferae, Satyrinae (*partim*)-Graminae.

En algunos casos, tanto la abundancia de una especie determinada como su pobre o baja capacidad dispersora, fueron argumentos para determinar su *status* de residencia; pero en otros casos, un criterio adicional para decidir

sobre este hecho, en un taxón dado, poco abundante y del cual se desconocen las plantas huésped de sus orugas fue el considerar el registro en la literatura de estos organismos para hábitats o comunidades equivalentes al Bosque Mesófilo de Montaña de otros lugares de México. En los casos donde se presenta el fenómeno de lifagia, *v.gr.* *Pterourus multicaudatus*, *Vanessa* spp., *Nymphalis antiopa*, *Euptoieta claudia daunius*, *Leptotes marina*, aún cuando se reconocieran sus plantas de alimentación dentro del área de estudio, su *status* de residencia fue definido en función de los siguientes principios: 1. abundancia, 2. limitada capacidad dispersora y 3. longevidad de los ejemplares que evidencian que han emergido en la localidad. La importancia de determinar el componente de residentes de la comunidad de la Cañada tuvo esencialmente dos objetivos; el primero de ellos, es que los no residentes, en términos generales (excepto aquéllos que efectúan migraciones colectivas o son muy abundantes), no son un componente fundamental y, segundo, que para fines de discusión de la distribución local de las especies en la Cañada, así como para comparar biogeográficamente a la comunidad y para determinar la estenotopia de las especies, los migrantes podrían perder significancia como ocurrió. De manera independiente a los cánones establecidos para delimitar la residencia de los taxa, en el campo se confirmaron algunos casos, como se manifiesta en los resultados.

**Recolección y Observación.** El trabajo de campo se desarrolló de la manera siguiente: se efectuaron 96 días de recolecciones y observaciones, repartidos a lo largo de 16 meses, con un período aproximado de entre tres y diez días, o sea un promedio de seis días por mes. Cuando el número de días en el campo disminuyó en un mes, *v.gr.* julio, fue a causa de los nublados, el frío, el viento y la lluvia, factores que impedían la actividad de vuelo de las mariposas y por lo que se perdía el significado de seguir la recolecta; en cambio en los meses de gran dinamismo como octubre y noviembre se acumularon casi diez días de trabajo por mes. Las recolectas, día a día, se iniciaron a las 0830 para terminar a las 1500 h. Los nueve sitios elegidos para este fin, se agruparon para su estudio en tres recorridos, estos últimos incluían una distancia de 1.5 km que era explorada y transitada generalmente por dos personas. El primero de los recorridos abarcaba los lugares uno a cuatro, el segundo del cinco al siete y el tercero los dos restantes (Cuadro 2.) En la segunda y tercera rutas se recolectó un bajo número de organismos, ya que las condiciones climáticas y meteorológicas posiblemente limitaban a menudo el vuelo en las mariposas. La mayoría de las veces, entre las 0830 y las 0930 se dispusieron a lo largo de un transecto lineal diez trampas del tipo Van Someren-Rydon (Rydon, 1964), en las que se empleó como atrayente o cebo, una mezcla de frutas en estado de fermentación: "plátano macho" *Musa paradisiaca* y "piña" *Ananas comosus*, ambas en rebanadas, a las cuales se

les agregó azúcar de caña "piloncillo". Las trampas se colocaron a un metro de altura, tratando de abarcar los diferentes microhábitats del recorrido, por lo que se ubicaron a una distancia de entre 50 y 75 m una de otra. Paralelamente a la recolección con las trampas se realizó lo mismo con las redes entomológicas aéreas, rastreando a los ejemplares en los distintos sitios a los que concurren en busca de pareja, alimento, agua, protección o bien en lugares especiales en donde se manifiestan ciertas actividades conductuales como: territorialidad, búsqueda de la planta huésped para la oviposición, percheo y termorregulación; en algunas estaciones también se escudriñaron las áreas en donde se observaba a los depredadores potenciales. Para cada ejemplar se tomaron los siguientes datos, de acuerdo a un registro de campo: hora, microhábitat (penumbra, ambientes riparios, ruderales, arena húmeda y otros), sustrato alimenticio si estaban forrajeando (especie de planta, excremento, frutos en descomposición), conducta (percheo o posible territorialidad, oviposición). Las técnicas de recolección y preparación de los ejemplares se adaptaron de los manuales corrientes que permiten una apropiada eficiencia (Hoffmann, 1923; Ehrlich & Ehrlich, 1961; Rydon, 1964 y Howe, 1975). Durante el empleo de éstas se han seguido algunos consejos de Clench (1979), no haciendo selección alguna por una especie en particular. Desde luego, la eficiencia de las técnicas usadas, también ha sido resultado de una experiencia de varios años de practicarlas.

**Determinación Taxonómica.** La información obtenida en el campo se transcribió a un registro o banco de datos, numerando consecutivamente a manera de una clave a cada ejemplar, el cual después de su preparación y rotulación, se determinó taxonómicamente, de modo preliminar por comparación con la colección del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", más tarde ésta se confirmó con el uso de claves e ilustraciones de las más recientes revisiones taxonómicas de los grupos, por último para algunos de los organismos, las determinaciones taxonómicas fueron revisadas por G. Lamas y K. Brown. La nomenclatura adoptada en este estudio obedeció a la aceptación de lo que se propone filogenéticamente en las últimas revisiones taxonómicas de subtaxa de Papilionoidea (*v.gr.* Miller, 1974; Kristensen, 1975; Scott, 1985), con la confrontación de las listas actualizadas de algunos Papilionoidea de América y México (Lamas, en prep.; Llorente y Luis, en prep.).

**Procesamiento de Datos y Abundancia Relativa.** Los datos de los ejemplares para cada especie o grupos de ellas fueron tabulados y graficados de acuerdo a: 1) la altitud y los factores que varían con ella, los cuales están expuestos en la figura 6 y en el cuadro 2; 2) meses y estaciones del año. Particularmente, la fluctuación estacional de las poblaciones de mariposas,

cuyos imagos forrajean en inflorescencias, fue correlacionada con la fenología de la floración dentro de la Cañada. Los datos de la fenología de la floración fue obtenida de la literatura<sup>2</sup> y observaciones de campo. De acuerdo al número de ejemplares por especie se establecieron seis categorías de abundancia, éstas se pueden considerar meramente subjetivas para otros trabajos, pero objetivas en éste ilustrando la abundancia relativa y son: Raras (R)=1-2 ejemplares; Muy Escasas (ME)=3-5; Escasas (E)=6-20; Frecuentes (F)=21-69; Comunes (C)=70-149 y Muy Comunes (MC) con más de 150 organismos. Una clasificación similar siguió Lamas(1984) bajo los mismos argumentos. Por último, fueron analizados tanto los cuadros como las gráficas producto de esta investigación.

## RESULTADOS.

En la presente investigación se recolectaron 4121 organismos, los cuales fueron preparados y rotulados, pasando a formar parte de la colección del Museo Zoológico de la Facultad de Ciencias. Después de efectuar la determinación taxonómica quedaron registradas 65 especies que se agrupan en 52 géneros y cuatro familias. De estas especies, cuatro son nuevos registros para el Valle de México: *Phoebis argante argante* (Fabricius), *Eueides isabella nigricornis* De la Maza, "*Thecla*" *minthe* Godman & Salvin y *Everes comyn-tas texana* Chermock.

## LISTA DE ESPECIES

La lista que se ofrece a continuación tiene un arreglo filogenético aproximado e incluye las 65 especies registradas para la Cañada de los Dínamos.

### Papilionidae

#### Papilioninae

- 1 *Battus philenor philenor* (Linnaeus, 1771)
- 2 *Pterourus multicaudatus* (Kirby, 1884)
- 3 *Pyrrhostictia garamas garamas* Hubner (1799-1800)
- 4 *Papilio polyxenes asterius* Stoll, 1782

---

2 (Reiche, 1926; Sánchez, 1969; y Rzedowski, 1970, 1978)

## Pieridae

### Coliadinae

- 5 *Colias eurytheme* Boisduval, 1852
- 6 *Zerene cesonia cesonia* (Stoll, 1791)
- 7 *Anteos clorinde nivifera* (Fruhstorfer, 1907)
- 8 *Anteos maerula* (Fabricius, 1775)
- 9 *Phoebis argante argante* (Fabricius, 1775)
- 10 *Phoebis sennae marcellina* (Cramer, 1777)
- 11 *Phoebis (Aphrissa) statira statira* (Cramer, 1777)
- 12 *Eurema (Eurema) दौरa eugenia* (Wallengren, 1860)
- 13 *Eurema (Eurema) mexicana mexicana* (Boisduval, 1836)
- 14 *Eurema (Eurema) salome jamapa* (Reakirt, 1866)
- 15 *Eurema (Pyrisitia) proterpia proterpia* (Fabricius, 1775)
- 16 *Eurema (Abaeis) micippe* (Cramer, 1780)
- 17 *Nathalis iole iole* Boisduval, 1836

### Pierinae

- 18 *Catanticta (Catanticta) nimbice nimbice* (Boisduval, 1836)
- 19 *Catanticta (Hesperochia) teutila teutila* (Doubleday, 1847)
- 20 *Glutophrissa drusilla aff. tennis* (Lamas, 1981)
- 21 *Pontia protodice* (Boisduval & LeConte, 1829)
- 22 *Leptophrissa aripa elodia* (Boisduval, 1836)

## Nymphalidae

### Danainae

- 23 *Anetia thirza thirza* (Geyer, 1833)
- 24 *Danaus plexippus plexippus* Bates, 1863
- 25 *Danaus gilippus thersippus* (Linnaeus, 1758)

### Satyrinae

- 26 *Gyrocheilus patrobas patrobas* (Hewitson, 1868)
- 27 *Paramacera xicaque xicaque* (Reakirt, 1866)
- 28 *Cyllopsis henshawi hoffmanni* (Miller, 1974)

### Nymphalinae

- 29 *Dione moneta poeyii* (Butler, 1847)
- 30 *Agraulis vanillae incarnata* (Riley, 1847)
- 31 *Eueides isabella nigricornis* (De la Maza, 1982)
- 32 *Euptoieta claudia daunius* (Herbst, 1798)
- 33 *Euptoieta hegesia hoffmanni* Comstock, 1944
- 34 *Chlosyne ehrenbergii* (Geyer, [1833])
- 35 *Thessalia cyneas* (Godman & Salvin, 1878)
- 36 *Phyciodes mylittus thebais* Godman & Salvin, 1878
- 37 *Phyciodes vesta vesta* (W.H. Edwards, 1869)
- 38 *Anthanassa texana texana* (W.H. Edwards, 1863)
- 39 *Junonia evarete coenia* (Hubner, [1822])
- 40 *Nymphalis antiopa antiopa* (Linnaeus, 1758)
- 41 *Polygonia haroldi* (Dewitz, 1877)

- 42 *Siproeta epaphus epaphus* (Latreille, [1813])  
 43 *Vanessa atalanta rubria* (Fruhstorfer, 1909)  
 44 *Vanessa virginiensis* (Drury, [1773])  
 45 *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)  
 46 *Vanessa annabella* (Field, 1971)  
 47 *Limenitis bredowii eulalia* Doubleday, [1848]  
 48 *Smyrna blomfieldia datis* Fruhstorfer, 1908  
 49 *Marpesia petreus thetys* (Fabricius, [1777])

#### Apaturinae

- 50 *Anaea troglodyta aidea* (Guérin, [1844])

#### Libytheinae

- 51 *Libytheana carinenta mexicana* Michener, 1943

### Lycaenidae

#### Riodininae

- 52 *Calephelis perditalis perditalis* (Barnes & Dunnough, 1918)  
 53 *Emesis ares ares* (W.H. Edwards, 1882)

#### Lycaeninae

- 54 *Leptotes marina* (Reakirt, 1866)  
 55 *Zizula cyna* (W.H. Edwards, 1881)  
 56 *Hemiargus isola isola* (Reakirt, 1866)  
 57 *Icaricia acmon acmon* (Westwood, 1852)  
 58 *Everes comyntas texana* (Chermock, 1944)  
 59 *Celastrina ladon gozora* (Boisduval, 1870)  
 60 *Micandra cyda* (Godman & Salvin, 1889)  
 61 *Erora quaderna quaderna* (Hewitson, 1868)  
 62 *Strymon cestri* (Reakirt, 1866)  
 63 *Sandia xami xami* (Reakirt, [1867])  
 64 *Ministrymon azia* (Hewitson, 1873)  
 65 "*Thecla*" *minthe* Godman & Salvin, 1889

Para el valle de México se habían registrado 111 especies (Cuadro 1). En el presente trabajo se obtuvieron cuatro nuevos registros, además de los obtenidos por el examen de la literatura y las colecciones (ver apéndice 3), que en parte se muestra en el trabajo de Llorente (1985), alcanzando hasta ahora la cifra de 137 especies; lo cual significa que en la Cañada de los Dínamos, Magdalena Contreras se encuentra representado el 48% de las especies de Papilionoidea citadas para la Cuenca del Valle de México.

## TRAMPA VAN SOMEREN-RYDON Y GREMIOS ALIMENTARIOS.

La recolección de papilionoideos en esta localidad por medio de este método, dio como resultado la obtención de 741 ejemplares (18% del total de los Papilionoidea recolectados). El número de especies registradas (ocho) (ver cuadro 3) con la ayuda de la trampa representa un 12% del total de las especies obtenidas para el área; dos de ellas, *Smyrna blomfieldia datis* y *Anaea troglodyta aidea* se recolectaron exclusivamente con las trampas y nunca fueron observadas u obtenidas por otro método en dicha localidad. Ambas especies son consideradas como no residentes en el Valle, debido a los siguientes argumentos: a) La no existencia en la zona de su planta de alimentación de *A. t. aidea*, b) son muy raras y c) son elementos vágiles y abundantes en el área de la Cuenca del Balsas, zona contigua al Eje Neovolcánico, de donde muy probablemente provienen estos organismos. Por otra parte, de las seis especies restantes, cinco fueron recolectadas de manera más o menos abundantes en el área, aún sin el uso de dichas trampas, a excepción de *Vanessa atalanta rubria*. Dentro de los papilionoideos, se pueden clasificar en tres los tipos de alimentación general o gremios para los adultos; (a) los que obtienen su fuente de alimentación de las flores (nectarívoras); (b) aquellos que sus nutrientes están principalmente en la arena húmeda y charcos y (c) los que llegan a frutos en descomposición (fermentados) y/o excretas de algunos animales (aves y mamíferos) para alimentarse. Sin embargo, existen especies que pueden enmarcarse dentro de más de una categoría grupo, dependiendo de la zona geográfica que estén habitando, las condiciones ambientales o preferencias. El tercer gremio se formó indirecta y artificialmente, de acuerdo a los individuos obtenidos mediante la trampa Van Someren-Rydon con fruta fermentada como atrayente, ya que en la localidad no existen frutos carnosos que permitan efectuar las observaciones necesarias para definir a este grupo, además de que no se observaron individuos sobre excretas de animales. Dentro de éste, se registraron cuatro especies: *P. x. xicaque*, *C. henshawi hoffmanni*, *Smyrna blomfieldia datis* y *Anaea troglodyta aidea* puesto que las otras cuatro especies registradas mediante el uso de trampa Van Someren-Rydon también pertenecen al gremio de visitantes de inflorescencias, estas especies son: *Polygonia haroldi*, *Nymphalis a. antiopa*, *Vanessa atalanta rubria*, y *Vanessa virginiensis*. Dentro del gremio de las nectarívoras se pueden incluir 56 especies (86.1%), si a éste se adicionan las otras cuatro especies que se citaron previamente, se alcanza un 92.3%; ésto significa que la mayor parte de las especies están relacionadas con fuentes de néctar. En función de este resultado se decidió investigar la correlación entre la presencia estacional de los imagos con la

fenología de la floración en la Cañada, cuyos resultados se ofrecen más adelante. El segundo gremio es inexistente en la Cañada, pues no hubo observaciones de visitas de individuos a la arena húmeda.

### CUADRO 3

#### EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD DE LA TRAMPA VAN SOMEREN-RYDON.

a: número de organismos recolectados en trampa; b: número total de organismos recolectados; % porcentaje de organismos de (a) respecto al total de (b).

	a	b	%
<i>Paramacera xicaque xicaque</i>	473	1254	37.7
<i>Cyllopsis henshawi hoffmanni</i>	243	370	65.7
<i>Nymphalis antiopa antiopa</i>	11	38	29.0
<i>Vanessa virginiensis</i>	5	109	4.6
<i>Vanessa atalanta rubria</i>	5	7	71.4
<i>Anaea troglodyta aidea</i>	3	3	100.0
<i>Smyrna blomfieldia datis</i>	1	1	100.0
<i>Polygonia haroldi</i>	1	11	9.1
TOTAL	741	1793	41.2

#### UBICUIDAD, DISTRIBUCION ALTITUDINAL Y VEGETACIONAL.

El cuadro 4 muestra la distribución y abundancia de los papilionoideos en la Cañada de los Dínamos, resultado de la lista de las especies presentes en cada uno de los nueve sitios de recolecta, así como del número total de ejemplares y su porcentaje con respecto al total de individuos capturados (4121); fundamentos con los que se establecieron las seis categorías de abundancia relativa, ya descritas en el capítulo de método. En la primera columna del cuadro 4 se enlistan las especies recolectadas en orden decreciente, de acuerdo al mayor número de localidades en donde fueron localizadas (9) e.g. *Catasticta n. nimbice*, *Hemiargus i. isola*, al menor (1) e. gr. *Vanessa cardui*, *Sandia x. xami*. Las nueve columnas numeradas (1-9) indican cada una de las localidades de recolección, señalando con un asterisco la presencia de las especies para cada localidad. El arreglo subsiguiente dentro de éstas es de acuerdo a su categoría de abundancia relativa y abundancia total; las categorías de abundancia relativa se expresan en la columna siguiente. El número de ejemplares por especie se muestra a continuación con su respectivo porcentaje y en la última columna se destaca su *status* de residencia que se explica en el segundo apéndice. Del estudio de dicho cuadro, se advierte una tendencia general a la disminución de especies de acuerdo al orden de menor a mayor altitud de las localidades; observándose que para la primera se registraron 47 especies (72.3%); después, entre los

CUADRO 4

## DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

Nombre Científico	Localidades de Recolección									CA	#	%	st
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1 <i>Hemiargus isola isola</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MC	460	11.16	Re
2 <i>Celastrina ladon gozora</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MC	205	4.97	Re
3 <i>Catacticta nimbice nimbice</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MC	161	3.90	Re
4 <i>Dione moneta poeyii</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	95	2.30	Re
5 <i>Leptotes marina</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	42	1.02	Re
6 <i>Paramacera xicaque xicaque</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	MC	1254	30.43	Re
7 <i>Vanessa Virginiensis</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	109	2.64	Re
8 <i>Leptophobia aripa elodia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	93	2.25	Re
9 <i>Eurema mexicana mexicana</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	42	1.02	Re
10 <i>Catacticta teutila teutila</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MC	191	4.63	Re
11 <i>Nathalis iole iole</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	88	2.13	Re
12 <i>Vanessa annabella</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	42	1.02	Re
13 <i>Pterourus multicaudatus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	23	0.56	Re
14 <i>Micandra cyda</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	F	61	1.50	Re
15 <i>Nymphalis antiopa antiopa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	38	0.92	Re
16 <i>Eurema salome jamapa</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	16	0.40	Re
17 <i>Danaus plexippus plexippus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	11	0.26	Re
18 <i>Cyllopsis henshawi hoffmanni</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	MC	370	9.00	Re
19 <i>Emesis ares ares</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	123	3.00	Re
20 <i>Zerene cesonia cesonia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	80	1.94	Re
21 <i>Phoebis sennae marcellina</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	30	0.73	M
22 <i>Polygonia haroldi</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	E	11	0.26	Re
22 <i>Polygonia haroldi</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	E	11	0.26	Re
23 <i>Icaricia acmon acmon</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	118	2.90	Re
24 <i>Phyciodes mylitus thebais</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	F	38	0.92	Re
25 <i>Thessalia cyneas</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	F	34	0.82	Re
26 <i>Eurema proterpia proterpia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	19	0.46	Re
27 <i>Vanessa atalanta rubria</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	E	7	0.16	Re
28 <i>Colias eurytheme</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	C	111	2.70	Re
29 <i>Erora quaderna quaderna</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	F	53	1.30	Re
30 <i>Pontia protodice</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	F	45	1.10	Re
31 <i>Zizula cyna</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	8	0.20	Re
32 <i>Phoebis (A). statira statira</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	6	0.14	M
33 <i>Eurema दौरa eugenia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ME	3	0.07	Re
34 <i>Gyrocheilus patrobas patrobas</i>		*	*	*	*	*	*	*	*	E	14	0.34	Re
35 <i>Junonia evarete coenia</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	12	0.30	Re
36 <i>Eurema (Abaeis) nicippe</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	E	10	0.24	NR

Nombre Científico	Localidades de Recolecta									CA	#	%	st
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
37 <i>Limenitis bredowii eulalia</i>			*	*						ME	4	0.09	Re
38 <i>Chlosyne ehrenbergii</i>		*				*				ME	4	0.09	M
39 <i>Danaus gilippus thersippus</i>		*						*		ME	4	0.09	M
40 <i>Glutophrissa drusilla tennis</i>		*	*							ME	4	0.09	M
41 <i>Calephelis p. perditalis</i>		*		*						ME	3	0.07	Re
42 <i>Phyciodes vesta vesta</i>		*	*							ME	3	0.07	NR
43 <i>Battus philenor</i>		*	*							ME	3	0.07	M
44 <i>Anaea troglodyta aidea</i>		*		*						ME	3	0.07	M
45 <i>Anetia thirza</i>			*		*					R	2	0.04	Re
46 <i>Pyrrhostycta garamas garamas</i>		*	*							R	2	0.04	NR
47 <i>Anthanassa texana texana</i>			*	*						R	2	0.04	M
48 <i>Euptoieta claudia daunius</i>		*								E	14	0.34	Re
49 <i>Anteos maerula</i>		*								E	7	0.17	M
50 <i>Libytheana carinenta mexicana</i>		*								ME	4	0.09	M
51 <i>Agraulis vanillae incarnata</i>		*								ME	3	0.07	NR
52 <i>Sandia xami xami</i>			*							R	2	0.04	NR
53 <i>Everes comyntas texana</i>		*								R	2	0.04	NR
54 <i>Vanessa cardui</i>		*								R	2	0.04	M
55 <i>Euptoieta hegesia hoffmanni</i>		*								R	2	0.04	M
56 <i>Siproeta epaphus epaphus</i>				*						R	2	0.04	M
57 <i>Marpesia petreus tethys</i>		*								R	2	0.04	M
58 <i>Papilio polyxenes asterius</i>		*								R	1	0.02	Re
59 <i>Strymon cestri</i>		*								R	1	0.02	NR
60 <i>Ministrymon azia</i>		*								R	1	0.02	NR
61 <i>"Thecla" minte</i>						*				R	1	0.02	NR
62 <i>Eueides isabella nigricornis</i>								*		R	1	0.02	NR
63 <i>Anteos clorinde nivifera</i>		*								R	1	0.02	M
64 <i>Phoebis argante argante</i>						*				R	1	0.02	M
65 <i>Smyrna blomfieldia datis</i>			*							R	1	0.02	M
TOTAL	47	31	36	25	29	27	18	14	11		4121	100.00	

\*:organismos presentes en cada una de las zonas de recolecta; CA: categorías de la abundancia relativa de las especies: R:rara(1-2); ME: muy escasa (3-5); E: escasa (6-19); F: frecuente (20-74); C:común (75-149); MC: muy común (+ de 150), #: número de ejemplares recolectados; %: porcentaje de cada especie; st: *status* de residencia; Re: residente; NR: no residente; M; migratorio.

sitios de recolecta segundo y sexto el número oscila entre 25 y 36 especies y en las localidades restantes el número de especies se reduce del modo siguiente: la séptima (18 spp, 27.7%), la octava (14 spp, 21.5%) y la novena (11 spp, 16.99%). Más resultados acerca de la distribución altitudinal se anotan adelante. Tomando en cuenta que las nueve localidades representan una muestra de los microhábitats del área de la Cañada y al ordenar la presencia de las especies en esos sitios (cuadro 4), se pone de manifiesto que un número reducido de especies (18) se encuentra en cinco localidades o más, mientras que las 47 restantes su distribución se registró en no más de cuatro; ésto es, 32 especies (49.2%) sólo se encontraron en una o dos de las localidades muestreadas. Por otra parte, si se considera que la presencia o ausencia en las localidades de recolección, es un índice de la vagilidad o de la euriecia-estenoecia de las especies de esta comunidad, se tendrían nueve especies ubicuas (euriecas y/o de amplia vagilidad) por presentarse en ocho o nueve localidades y, por otra parte, 32 especies filopátridas (de reducida vagilidad y/o estenoecas) pues sólo se presentan en uno o dos sitios.

En general, las especies muy comunes (MC) y comunes (C), se registraron cuando menos en cinco localidades, excepto *Colias eurytheme* e *Icaricia a. acmon*; por otro lado las incluidas en las categorías rara (R), muy escasa (ME) y escasa (E), se registraron en cuatro o menos localidades, excepto tres de ellas *Polygonia haroldi*, *Eurema salome jamapa* y *D. p. plexippus*. Sin embargo, en este análisis, las especies de gran abundancia (MC y C) que se hallan en un número reducido de localidades y aquéllas de reducida abundancia que se encuentran en un número considerable de localidades son las que revisten mayor interés. En el primer caso, a pesar de abundantes, parecen preferir o estar limitadas sólo a condiciones especiales *v. gr.* *Cyllopsis henschawi hoffmanni* de categoría MC que sólo se registró en las primeras cinco localidades y *Colias eurytheme* e *Icaricia a. acmon* tres y cuatro localidades respectivamente, aún cuando son comunes, con estas especies es más claro comprender su estenoecia y/o vagilidad limitada; dentro de este primer caso, también se podría ubicar a *Phyciodes mylitus thebais*, *Thessalia cyneas*, *Pontia protodice*, *Erora q. quaderna* y *Gyrocheilus p. patrobas* que sólo se registraron en dos, tres o cuatro localidades, siendo en general especies frecuentes (F) a excepción de *Gyrocheilus p. patrobas* que es escasa (E). En el segundo caso *Eurema salome jamapa* y *Danaus p. plexippus*, a pesar de ser escasas se encontraron en seis localidades, por lo que pueden considerarse de gran vagilidad y/o euriecia en la Cañada; éstas son tan ubicuas como *Catantix n. nimbice* y *Celastrina ladon gozora* que son muy comunes; dentro de este segundo grupo, también se podrían incluir a *Leptotes marina*, *Eurema m. mexicana*, *Pterourus multicaudatus* y *Vanessa annabella*.

Para analizar la distribución de la superfamilia y tres de las cuatro familias estudiadas en la Cañada se elaboraron cuatro gráficas (fig. 7); la primera de

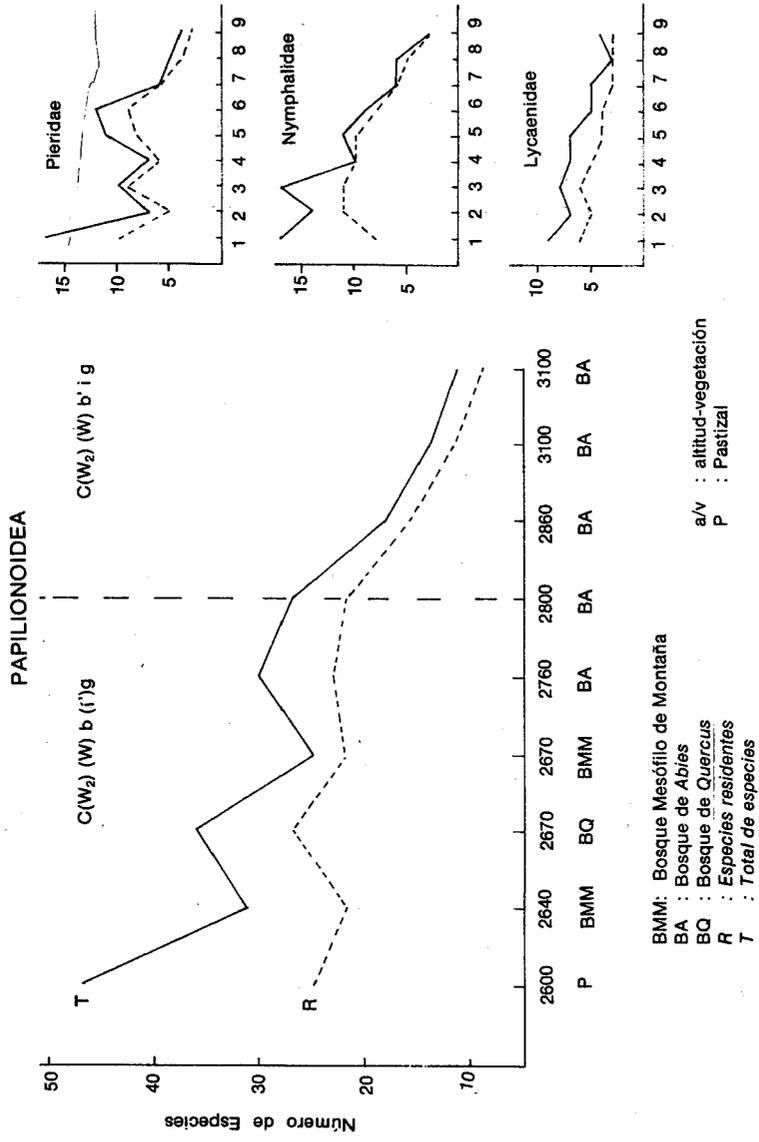


Fig. 7. Gráfica de la distribución del número de especies totales y residentes para Papilionoidea, Pieridae, Nymphalidae y Lycaenidae respecto a la altitud, de los nueve sitios de recolección, se destacan los tipos de vegetación y subtipos climáticos para cada localidad.

ellas relaciona a todas las especies de Papilionoidea en las ordenadas y, en las abscisas, se encuentran los nueve sitios de recolecta, en los cuales se representa la altitud y el tipo de vegetación que los caracteriza (fig. 7 A), información tomada del cuadro 4. En las otras tres (fig. 7B, C y D) se graficó el número total de especies de cada familia (Pieridae, Nymphalidae y Lycaenidae) en función de la altitud y el tipo de vegetación representados en cada estación; para la familia Papilionidae no fue posible construir una gráfica debido al reducido número de especies (4) representadas con 29 ejemplares. De las gráficas anteriores, se puede señalar que el decremento en el número de especies de mariposas conforme aumenta la altitud es una tendencia general; dicha tendencia se ve incrementada para las localidades con Bosques Mesófilo de Montaña (localidades 2 y 4); en donde, a altitudes similares (sitios 1 y 3) que presentan tipos de vegetación distinto como el de pastizal inducido y Bosque de *Quercus*; la reducción en el número de especies es menor, sin embargo la proporción de residentes en el Bosque Mesófilo de Montaña, supera a la de los sitios antes citados. De esta manera, la ausencia de especies no residentes en el Bosque Mesófilo, es lo que parece explicar parcialmente el decaimiento súbito de los sitios 1 a 2 y de 3 a 4. No obstante, cabe señalar que éste sólo puede ser uno de los "factores" de explicación, pues en la curva de residentes todavía se advierte un pico en el sitio 3, el cual representa al Bosque de encino que es la localidad más rica en residentes dentro de la Cañada. En resumen, en el piso altitudinal de los 2600 a 2760 m la comunidad más pobre es el Bosque Mesófilo de Montaña y la más rica el Bosque de encino, independientemente de las diferencias de altitud. La enorme proporción de residentes en el pastizal (principalmente Pieridae) puede deberse, entre otros factores, a la perturbación en la vegetación y a un fenómeno de continuidad con las áreas bajas del Valle que contienen otras especies residentes a ellas; la riqueza de especies de papilionoideos residentes al Bosque Mesófilo de Montaña, no varía con la altitud en la Cañada.

En las últimas cinco localidades, que son las representadas por el Bosque de *Abies* (2760-3100 m), la tendencia a la disminución de especies de Papilionoidea conforme a la altitud, no se altera y parece ser que el decaimiento es casi constante. Si se toma en cuenta, que la temperatura decrece 0.49° C por cada 100 m de altitud, se puede observar que no coincide con la tasa de decremento de las especies (aproximadamente -5 spp) de los 2760 a los 3100 m de altitud; sin embargo, en la figura 7 (A) se puede apreciar que a partir de los 2800 m de altitud este decremento se hace más severo, siendo este punto donde aparece la línea divisoria entre los dos subtipos climáticos presentes en la zona, siendo el de la parte superior notablemente más frío, por lo cual se puede señalar que tal vez la temperatura juega un papel importante como factor limitante para la existencia de las mariposas en la Cañada y desde luego también posiblemente para la existencia de los hués-

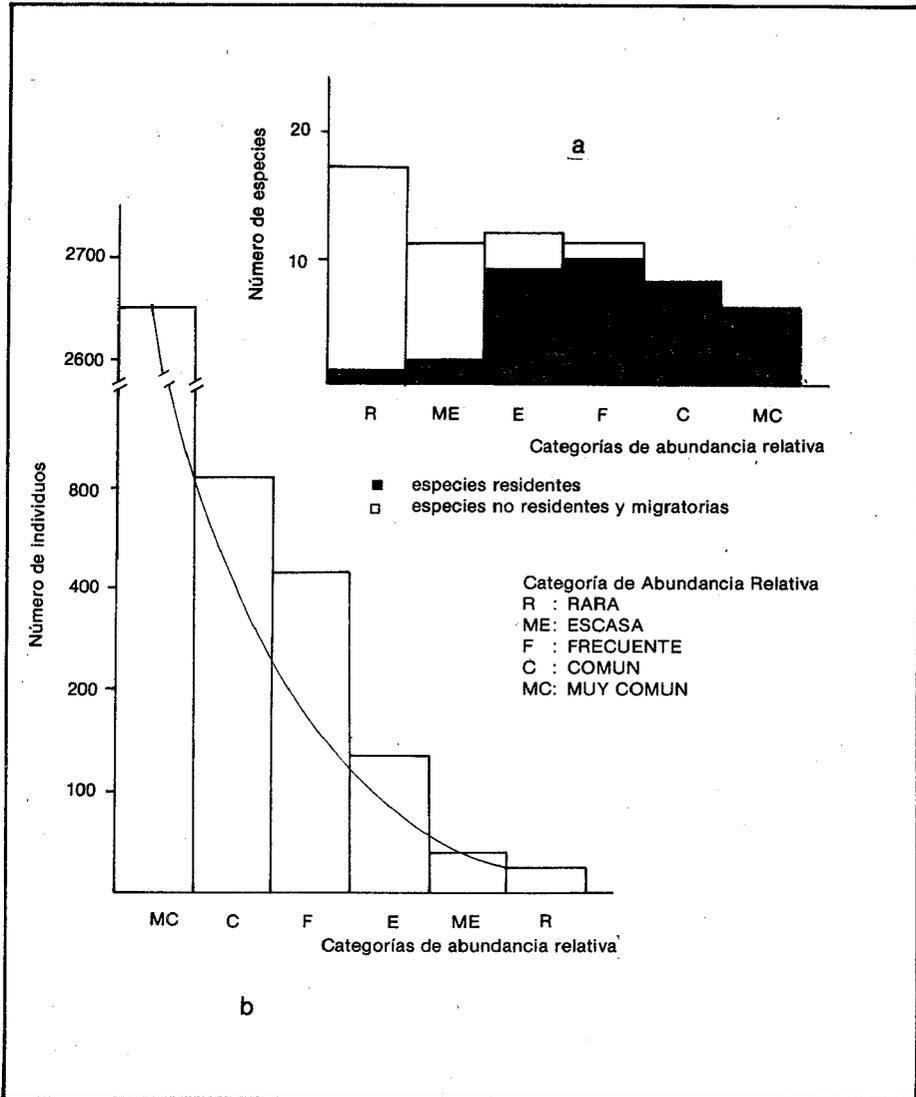


Fig. 8. Abundancia Relativa: (a) Categorías de abundancia relativa *versus* número de especies, destacando en negro a las especies residentes; (b) Categorías de abundancia relativa *versus* número de individuos.

pedes larvales. Por otra parte, en el cuadro 4 se puede advertir que entre los últimos tres sitios se registraron 27 especies, la mayor parte van de frecuentes a muy comunes (88.9%) excepto tres (10.1 %), una de ellas muy ubicua *Danaus p. plexippus*, otra de ellas es característica de bosques húmedos y fríos *Polygonia haroldi* y la última se considera casual e introducida *Eueides isabella nigricornis*. Esto se explica también por el menor número de horas/día dedicadas a la recolecta en dicha zona (sitios 8 y 9), pues las condiciones meteorológicas conducían a un horario de actividad de las mariposas menor que en los sitios de altitudes inferiores y, con ello, el esfuerzo de captura disminuyó; lo cual seguramente puede influir en el número de especies residentes registradas. La distribución altitudinal de las mariposas de la Cañada, se analizó sólo con los adultos, lo que trae como consecuencia que, en muchos casos, este grupo de insectos sea localizado en áreas perturbadas donde abundan las inflorescencias (muchas veces fuera de los sitios de oviposición y de alimentación larval); lo anterior se ve reflejado en las localidades 1 y 3, las que son más afectadas por el hombre, siendo la primera un pastizal inducido que provoca el aumento de malezas propicias para el forrajeo de los adultos, así como, la comunidad del bosque de *Quercus* que presenta la formación de claros dentro del bosque, producto de la tala, lo que trae como consecuencia la existencia de diversos microhábitats, que van de los secos en aquellos lugares que son utilizados para sembradíos, a húmedos donde son contiguos con el Bosque Mesófilo, dando un mosaico de microhábitats. Con respecto a las otras siete localidades, las cuales corresponden a la comunidad denominada Bosque húmedo (Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de *Abies*), presentan una menor riqueza, asimismo, tiene una gran importancia por contener organismos estenoecos a dichas condiciones; por otra parte, también, en muchos casos las plantas de alimentación de las larvas están en estrecha relación con este bosque; entre estos elementos se encuentra *Anetia t. thirza* un danaido ligado a condiciones de bosques húmedos de alta montaña que se distribuye principalmente en el eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Juárez, sus posibles plantas de alimentación son: *Matelea* spp o *Metastelma* spp. (Ackery y Vane-Wright, 1984) ambas plantas citadas por Rzedowski (1970) como elementos típicos del Bosque Mesófilo de Montaña para el Valle de México; otras mariposas en estrecha relación con esta comunidad son *Micandra cyda*, *Erora q. quaderna*, *Polygonia haroldi*, *Paramacera x. xicaque* y *Catantixia t. teutila*, todas ellas residentes.

## RESIDENCIALIDAD DE LA COMUNIDAD DE MARIPOSAS

Para aplicar los criterios de posible residencia de las especies en el área de la Cañada, se procedió primero a compilar las dos listas de plantas. La primera sobre las plantas vasculares del área (Apéndice 1) con base en Reiche (1926), Sánchez (1969) y Rzedowski (1970) completada con las recolectas efectuadas por los autores; la segunda, sobre las posibles plantas de alimentación larval, la cual se efectuó mediante el estudio de decenas de citas bibliográficas, que aparecen para cada taxón en la lista 2 (Apéndice 2); así como, varias observaciones y recolecciones realizadas en la zona permitieron a los autores reconocer algunas plantas huésped en la Cañada: *Catasticta n. nimbice* y *Catasticta t. teutila* en *Phoradendron velutinum*; *Danaus p. plexippus* en *Asclepias notha*; *Dione moneta poeyii* en *Passiflora* sp; *Thesalia cyneas* en *Castilleja arvensis* y por último, *Vanessa annabella* en *Malvastrum ribifolium*. Como primer criterio para el análisis de la residencia de las especies de mariposas, se cotejó la lista de posibles plantas de alimentación larval de acuerdo a la lista completa de plantas de la Cañada y los trabajos de Reiche, Sánchez y Rzedowski para el Valle de México. Para este análisis cada especie de planta de la lista 2 se clasificó en una de cinco posibles categorías: 1. La especie huésped de alimentación larval se registra en la Cañada. 2. El género en que se incluye la especie huésped se registra en la Cañada, pero no la misma especie. 3. La especie huésped no está en la Cañada, pero sí en la Cuenca del Valle de México. 4. El género al que pertenece la especie huésped se halla en la Cuenca del Valle de México, pero no en la Cañada y 5. Ninguna especie, ni el género huéspedes se encuentran en la Cuenca del Valle de México o en la Cañada.

1. Básicamente, aquellas especies de mariposas para las cuales una de sus plantas huésped se registró en la Cañada, se consideró como residente; sin embargo, hay excepciones, como es el caso de: *Phoebis sennae marcellina*, *Agraulis vanillae incarnata*, *Vanessa cardui*, *Smyrna blomfieldia datis* y *Sandia x. xami*. Estas especies se consideran no residentes o migratorias, porque se aplicaron otros criterios de residencia por ejemplo: *S. b. datis* es rara y se reconoce su potente vuelo con una buena capacidad dispersora, es muy abundante en el área contigua de la Cuenca del Balsas y uno de los autores ha llegado a observar migraciones de la especie en el Antiplano; *S. x. xami* es muy rara en la Cañada, los ejemplares recolectados estaban muy dañados, posiblemente como resultado de su dispersión pasiva por los vientos, a partir de áreas contiguas en sitios de menor altitud en el Valle, aunque también pudiera haber sido introducida en plantas de ornato; no obstante se sabe que es una especie que vuela muy cerca de las plantas de alimentación

larval (*Echeverria gibbiflora*) y ésta no se encontró en ninguno de los sitios de recolección. Para cada caso, la explicación sobre su *status* de residencia se ofrece en la lista 2, reconociendo el criterio de planta huésped, el de abundancia relativa, conductas migratorias reconocidas, abundancia en área adyacentes, estado de conservación de los ejemplares y otros para la determinación del citado *status*. Independientemente del uso del criterio de planta huésped, para determinar la posible residencia de las especies, se advirtió que 26 especies de plantas, del total de 356 especies citadas para la Cañada, son posibles fuentes de alimentación larval. Estas 26 especies de plantas ofrecen un sustrato potencial a las orugas de 22 especies de mariposas en la Cañada, de las cuales 17 presentan poblaciones residentes; al aplicar los demás criterios de residencialidad aquí usados.

2. En un segundo grupo se incluyen los organismos cuyas plantas huésped no se citan para la zona, pero el género al que pertenecen se localiza dentro del transecto de estudio, por lo que puede existir una relación trófica con especies cercanas o sustitutas; por lo cual, para el área se registran un total de 215 géneros, de los que 47 son posible fuente de alimentación de 29 especies de orugas, siendo 20 poblaciones residentes, tres no residentes y seis entran en la categoría de migratorias. Dentro de este grupo se ofrecen varios casos a continuación: Las especies residentes, como la *Danaus p. plexippus* se nutren principalmente de plantas del género *Asclepias*, lo mismo sucede con otros danaidos, en la zona de estudio se citan por lo menos 2 especies del género *Asclepias*, las cuales son fuente potencial de alimento para las especies *Danaus*. Por otra parte, *Anetia t. thirza* según Ackery y Vane Wright (1984) se alimenta de los géneros *Matelea* y *Metastelma*, los cuales están representados en la Cañada por *Metastelma angustifolium*, *Matelea pedunculata* y *Matelea chrysantha*. Tanto el lepidóptero como sus plantas de alimentación, son especies restringidas al Bosque Mesófilo. Llorente, Luis y Pozo (en prep.) recientemente criaron las orugas de esta especie en *Metastelma* sp de Sierra de Juárez, Oaxaca, acoplándose después perfectamente a *Metastelma angustifolium* de la Cañada de Contreras. Para *Erora q. quaderna* y *Limenitis bredowii eulalia*, Klots y Dos Passos (1981) y Tietz (1972) señalan que pueden alimentarse de especies de *Quercus*, este género en la Cañada se encuentra representado por diez especies. Tomando en cuenta la abundancia relativa(F) de *Erora q. quaderna* y su distribución en el Eje Neovolcánico es considerada como especie residente en la zona, pues siempre se le halla en hábitats de montaña húmeda. Por su parte *Limenitis bredowii eulalia* es distinguida como residente debido a las condiciones que guardan los ejemplares recolectados, al hecho de que no se reconoce como buen elemento dispersor y a que en hábitats similares de Bosque de encinos y Bosque Mesófilo de Montaña se han advertido estados juveniles por uno de los autores. De la especie *Papilio polyxenes asterius* se registró un ejemplar,

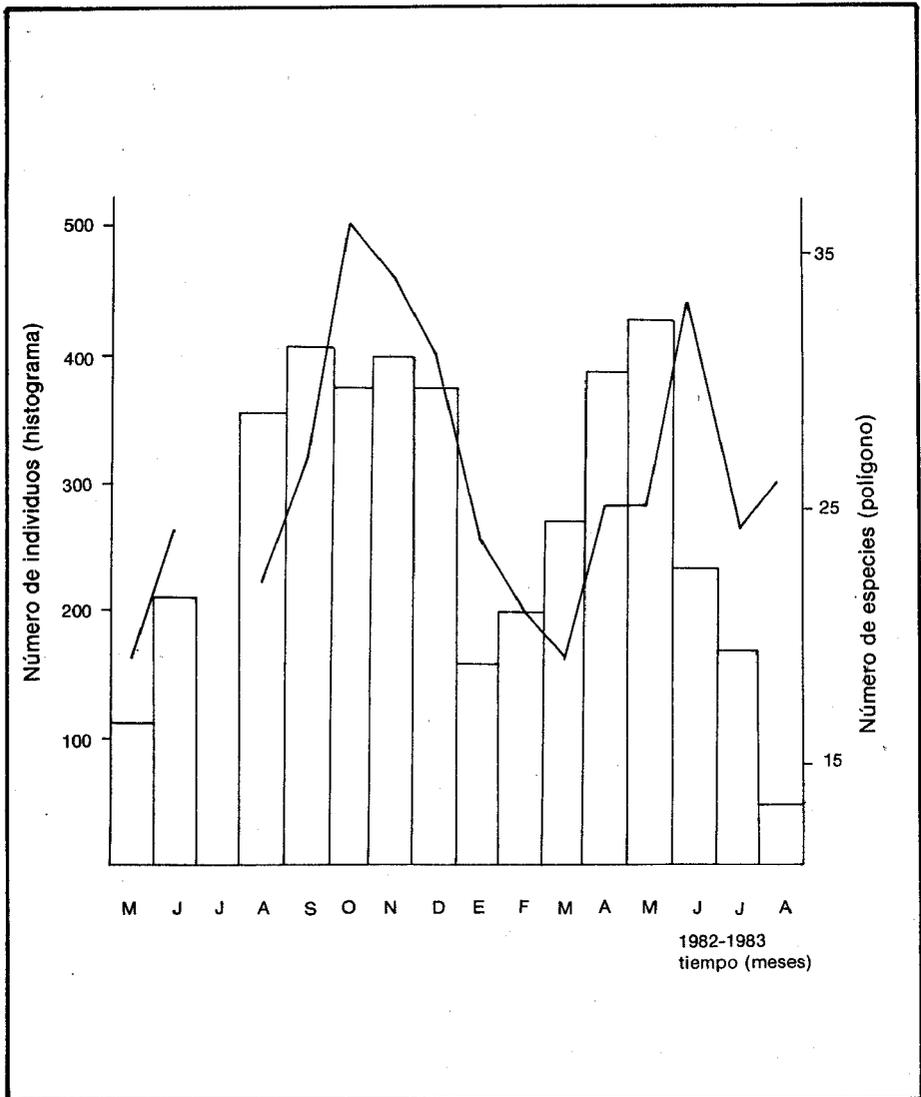


Fig. 9. Fluctuación de la abundancia relativa (histograma) y variación de la riqueza estacional (polígono-línea continua) de los Papilionoidea de la Cañada de los Dínamos.

el cual estaba recién emergido; por ésto, se puede inferir que la planta de alimentación se localiza en la Cañada. Beutelspacher (1980) menciona a las especies del género *Arracacia* (Umbelliferae), como posible sustrato de alimentación de las larvas de dicha especie; para la zona se tiene el registro de *Arracacia atropurpurea*.

3. La tercera categoría comprende aquellas especies que no se encuentran en la Cañada de Contreras, pero se hallan bien distribuidas en la Cuenca del Valle de México, pudiendo advertir una influencia directa sobre algunos elementos de los Dínamos, principalmente sobre las especies que entran en la zona y no son residentes, tal es el caso de *Pyrrhosticta g. garamas*, *Agraulis vanillae incarnata* y *Chlosyne ehrenbergii* cuyas plantas de alimentación no se localizan en dicha área.

4. En un cuarto grupo tenemos a los géneros presentes en el Valle y cuyas especies cercanas pueden potencialmente ser utilizadas como recurso, respecto a las especies de la Cañada el resultado es similar al tercer grupo pues sólo pueden caracterizar individuos no residentes o migratorios.

5. En la quinta categoría se incluyen todos aquellos registros de plantas huésped, cuya distribución no alcanza la Cuenca del Valle de México y que están en relación con los Papilionoidea citados para la zona; no presentan poblaciones residentes y sólo son registros ocasionales. En la mayoría de los casos, su presencia se debe a que el Valle es un área de paso en sus rutas de migración *v. gr.* *Marpesia petreus thetys*. Desde luego, existe un grupo de especies, consideradas residentes por diversos criterios pero que se desconoce cuales son las plantas huésped larvales; tal es el caso de: *Paramacera x. xicaque*, *Cyllopsis henshawi hoffmanni*, *Polygonia haroldi*, *Zizula cyna*, *Micandra cyda*, *Emesis a. ares* y *Gyrocheilus p. patrobas*. Finalmente, de las 65 especies registradas para la Cañada sólo 38 se consideraron residentes, bajo los criterios señalados, éstas aparecen en el Apéndice 2, donde se analiza cada una de las especies registradas para los Dínamos.

#### ABUNDANCIA RELATIVA Y FLUCTUACION POBLACIONAL.

Los resultados de abundancia relativa para los Papilionoidea de la Cañada se expresan en el cuadro 4, y se resumen como sigue: R=17, ME=11, E=12, F=11, C=8 y MC=6 especies. En la figura 10 (a) se ilustra, mediante un gráfico cartesiano el número de especies por cada categoría, reconociendo a las residentes y a las no residentes-migratorias. Puede advertirse que hay muchas especies con pocos individuos y pocas especies con muchos individuos; pero lo más notable del gráfico es que presenta a las especies más abundantes (C y MC) como residentes y a las especies menos abundantes (R y ME) en su mayor parte como migratorias o no residentes, ésto es, que no constituyen

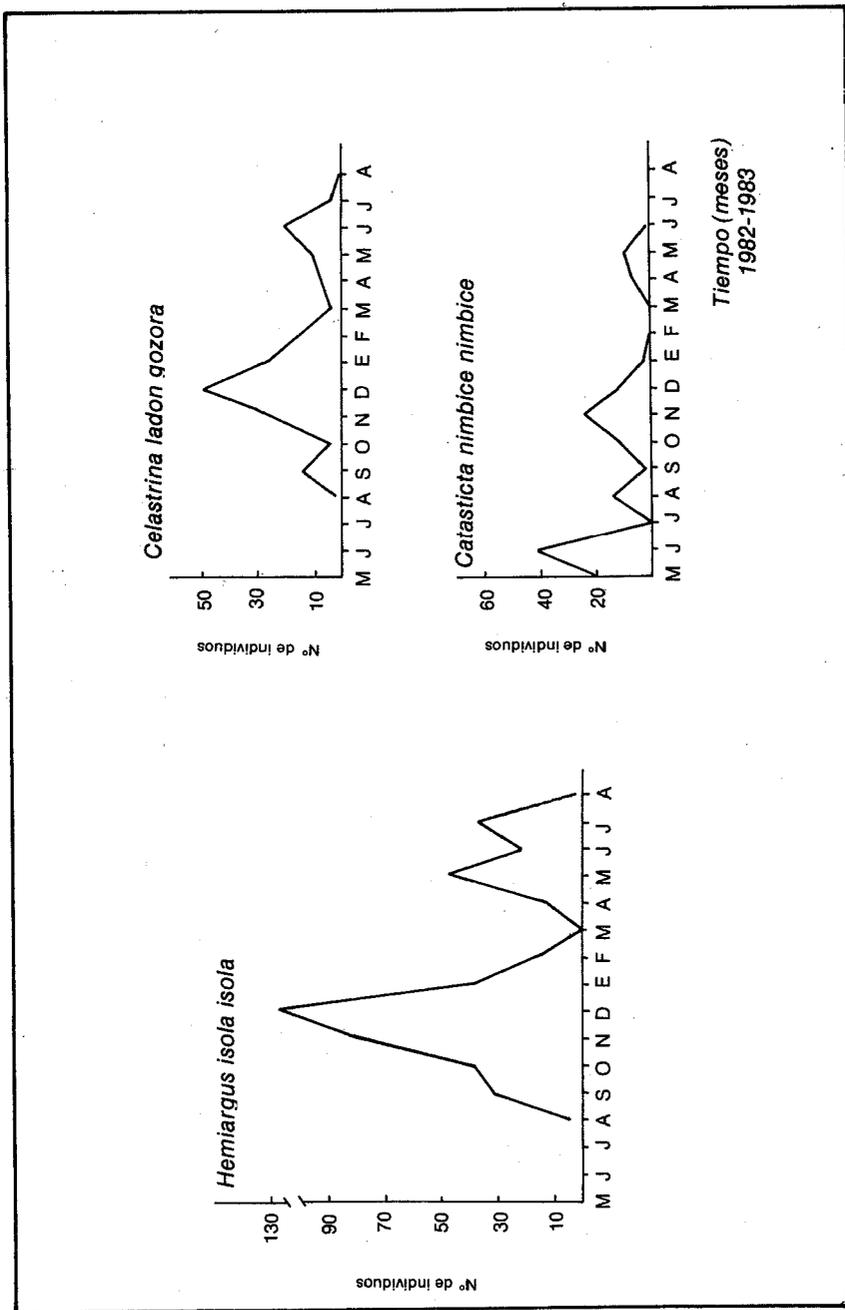


Fig. 10 Fluctuación poblacional de tres especies muy comunes (MC), *Hemiargus i. isola*, *Celastrina ladon gozora* y *Catasticta n. nimbe*.

una parte importante de la comunidad. En la figura 10(b) se grafica a las categorías de abundancia *versus* el número de ejemplares, los valores porcentuales para las categorías de mayor importancia son: MC=64.2%, C=19.8%, F=11.3%, ésto significa que éstas tres categorías contienen el 95.3% del total de individuos, a pesar de contar sólo con el 38.5% de las especies; mientras que las especies de las últimas tres categorías de abundancia representan el 4.7% de los individuos y el 61.5% de las especies. La abundancia relativa fluctuó a lo largo del año (mensualmente); para analizar ésto se tabuló la abundancia relativa y variación de la riqueza estacional de la comunidad de Papilionoidea de la Cañada (figura 9). En esta figura se observa que la variación estacional está estrechamente ligada a los meses de mayor floración y humedad, ya que se tiene la mayor abundancia de los meses de agosto a diciembre lo cual concuerda con el pico de riqueza.

Para analizar la riqueza específica y la abundancia de cada una de las poblaciones se tabularon las especies que pertenecen a las tres categorías de mayor abundancia, anotando la cantidad de individuos recolectados por mes. En el cuadro 5 se observa lo anterior y se puede advertir que, generalmente, las especies más abundantes se encuentran en mayor número de meses que las menos abundantes; las especies raras, muy escasas y escasas son muy localizadas espacial y estacionalmente respecto a las de mayor abundancia. El cuadro 5 permite construir varias gráficas con base en las cuales se puede reconocer la variación estacional o fluctuación poblacional en función del tiempo en meses (Figs. 10-14). La fluctuación poblacional de las especies muy comunes *Hemiargus i. isola*, *Celastrina ladon gozora*, *C. n. nimbice* se grafica en la figura 10 y de *Paramacera x. xicaque*, *C. t. teutila* y *Cyllopsis henschawi hoffmanni* de la misma categoría de abundancia, se grafica en la figura 11. Reconociéndose en estas figuras *grosso modo* el posible voltinismo de las especies (número de generaciones anuales) y los períodos máximos y mínimos de las poblaciones *v. gr Hemiargus i. isola* se acepta como bivoltina porque presenta dos picos poblacionales bien distintos, de mediados de noviembre a mediados de enero se presenta un máximo y el otro es de marzo a julio, los mínimos poblacionales se presentan en marzo y en agosto. En algunas gráficas se pueden advertir varios picos poblacionales, por lo cual puede tratarse de especies multivoltinas, como es el caso de *Celastrina ladon gozora*; sin embargo, casi siempre se presenta un pico de mayor y los menores podrían corresponder a lo que los aficionados denominan "brotes": generaciones con un número de individuos limitado y cuya persistencia en el tiempo a menudo es reducida. En el caso de *Celastrina ladon gozora* su máximo poblacional es en diciembre y presenta dos picos menores, uno en junio y otro en septiembre, por lo cual puede considerarse como trivoltina. De la misma manera se pueden describir las gráficas de fluctuación poblacional de las especies que aparecen referidas en las figuras 10-13, sólo hay que recordar que julio de

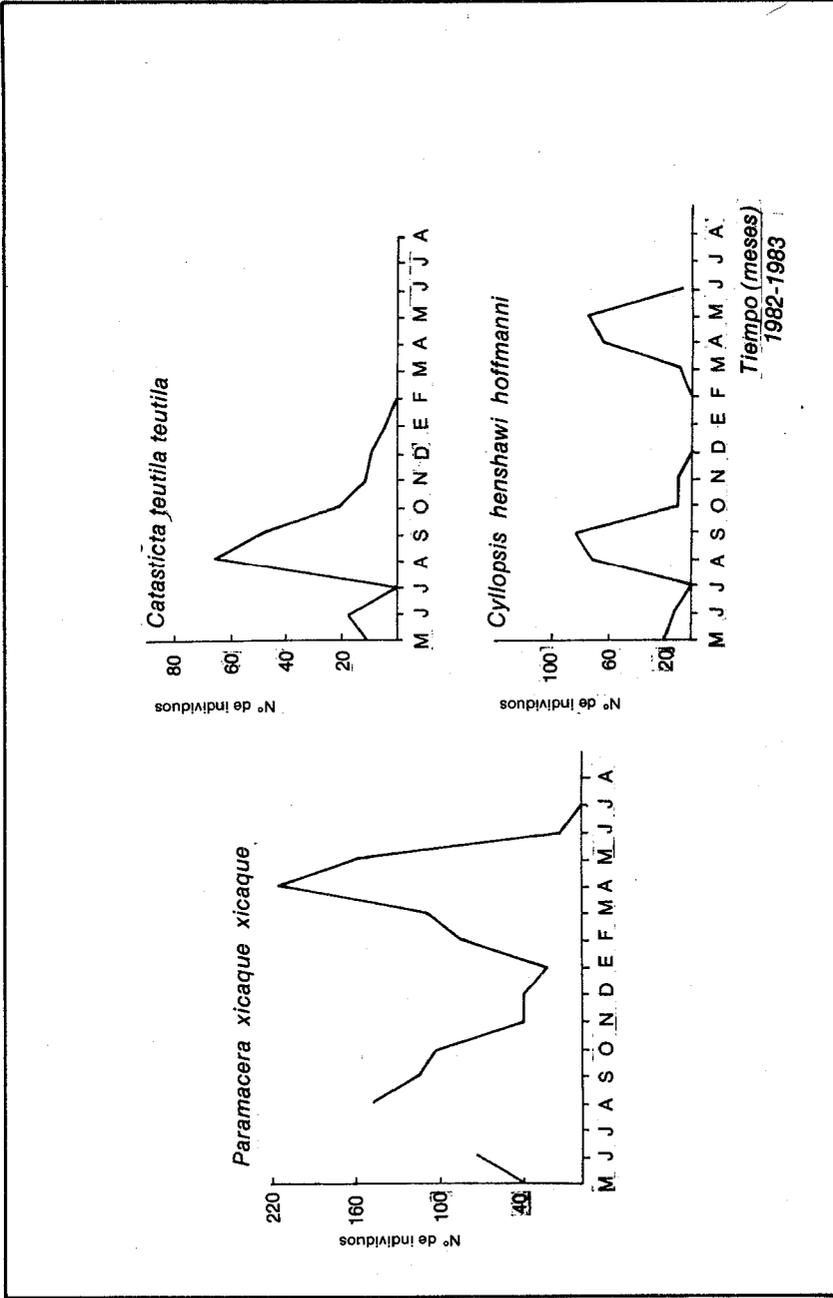


Fig. 11. Fluctuación poblacional de tres especies muy comunes (MC), *Paramacera x. xicaque*, *Catasticta t. teutila* y *Cyllopsis henshawi hoffmanni*.

FLUCTUACION MENSUAL DE LA ABUNDANCIA RELATIVA DE LAS ESPECIES MAS NUMEROSAS (MC, C Y F).

ESPECIES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	JA	#	%	CA	
<i>Paranaocera s. zicaque</i>	41	76	*	147	117	105	40	42	26	86	115	219	160	16	3	1	1264	30.43	MC
<i>Hemiaragus isola isola</i>	1	1	4	32	39	82	127	39	15	13	48	22	37	*	460	11.16	MC		
<i>Cyrtolopsis h. hoffmanni</i>	20	14	73	85	11	10	2	1	8	64	75	7	370	9.00	MC				
<i>Celastrina ladon gosora</i>	2	13	1	14	4	22	49	28	16	6	9	42	22	5	2	205	4.97	MC	
<i>Catantia vt. testita</i>	11	18	64	48	22	12	10	4		2									
<i>Catantia n. nimibice</i>	21	41	15	2	13	25	12	2		7	10	2	1			191	4.63	MC	
<i>Eumecis arex arex</i>	1	1	1	5	3	10	10	11	21	9	12	6	123	3.00	C	161	3.90	MC	
<i>Icaricia azmon azmon</i>	1	2	5	5	5	10	3	1	2	5	5	25	29	17	3	118	2.90	C	
<i>Colias eurytheme</i>	1	8	5	20	11	3	3	3	4	3	15	31	7	111	7	111	2.70	C	
<i>Varessa virginensis</i>	13	4	16	13	10	6	3	1	3	5	18	16	1	109	2.64	C			
<i>Dione moneta poeyi</i>	2	1	3	9	17	29	13	8	4	3	5	1	*	1	88	2.13	C		
<i>Leptopobia aripa elodia</i>	3	3	3	10	22	30	14	1	1	2	3				61	1.50	F		
<i>Nathalis iole iole</i>			10	16	32	13	3	3	1	2	4	3	3	53	1.30	F			
<i>Zerene cesonia cesonia</i>	3	3	2	1	14	12	9	2	1	6	3	5	9	4	1	58	1.41	F	
<i>Micastra cyda</i>	4	2	3	7	17	15	31	1	1	1	7			6	80	1.94	C		
<i>Leptones marina</i>	1	1	2	2	5	2	2		7	22	4	9		93	2.25	C			
<i>Erora quaderna quaderna</i>			1	3	1	8	6	13	20			1		*	95	2.30	C		
<i>Pontia protodice</i>			3	19	9			1		2	3	5F	370	9.00	MC				
<i>Eurema mexicana mexicana</i>	1		3	2	1					3	14	11	3	45	1.10				
<i>Varessa annabella</i>			14	9	3	1	3	3	2	9	1	F	7	42	1.02	F			
<i>Nymphalis a. antiopea</i>	1	5	4	3	2	4	12	3	1	2		1		38	0.92	F			
<i>Phycodes mytilus thebais</i>			1	1	1	1	16	6	11		1			38	0.92	F			
<i>Thessalia cyneus</i>			13	16	1			1	3					34	0.82	F			
<i>Phoebis senae marcellina</i>			12						3	13				30	0.73	F			
<i>Pierourus multicaudatus</i>	2	1	3	*	4	*	*	1	3	7	2	2	1	23	0.56	F			

Las columnas representan los meses de mayo de 1962 a agosto de 1963; en las tres últimas se presenta el número de ejemplares totales (#); el porcentaje de organismos del total recolectado (%) y la categoría de abundancia relativa (CA). El asterisco (\*) representa únicamente a los ejemplares observados.

1982 fue muy accidentado meteorológicamente, por lo que los nublados, lluvias y viento, en lugar de ausencia de individuos podría interpretarse que no permitieron la actividad de los imagos. De cualquier modo una descripción de la fluctuación poblacional de las especies citadas, sólo es aproximada pues el método usado es limitado, no obstante es de valor debido a que este conocimiento es inexistente para dichas especies a estas latitudes, además hay mayor precisión que en los datos previos de otros autores.

Un estudio global de las gráficas de las figuras 9-13 y del cuadro 5 revela que el mayor número de especies e individuos ocurre de septiembre a diciembre, aunque también entre abril y mayo dicho número es apreciable; ésto es, hay dos períodos anuales importantes para la presencia y actividad de los imagos. Las especies más abundantes en general resultaron multivoltinas, excepciones a esto lo fueron: *Leptophobia aripa elodia*, *Dione moneta poeyii*, *Erora q. quaderna* y *Catasticta t. teutila* que son univoltinas en el área de la Cañada. Las especies asignadas a las tres últimas categorías (R, ME, E) sólo se recolectaron y observaron hacia el fin del verano y principio del otoño, período en el que algunas poblaciones manifiestan fenómenos de dispersión en diversos lugares de México, siendo el Valle y la Cañada de los Dínamos en particular sitios dentro de una de sus posibles rutas de paso *v. gr* *Glutophrissa drusilla aff. tennis*, *Siproeta* spp., *Marpesia petreus tethys*, *Libytheana carinenta mexicana*. Otro factor que influye en la aparición de organismos de estas categorías en el área, es la introducción de plantas de ornato por parte de los pobladores del segundo dínamo, factor que puede explicar la presencia de *Eueides isabella nigricornis*. Las fluctuaciones poblacionales de mariposas en la Cañada pueden ser entendidas mejor en términos de los cambios estacionales en el clima y la fenología de la floración, pues casi seguramente, éstos desempeñan un papel importante en la explicación de los cambios poblacionales.

#### FENOLOGIA Y CLIMA

El aspecto de la fenología vegetal con el cual propiamente se correlacionó la fluctuación de las poblaciones de mariposas de la Cañada fue con el de la floración. Para ello, con base en la literatura, las recolecciones y las observaciones de campo, se obtuvo una lista de las plantas que florecen y los períodos cuando ésto ocurre en la Cañada (ver curva A Fig. 15). Durante las recolecciones lepidopterológicas se tomó nota de las especies de plantas que son visitadas en floración por las especies de mariposas (ver curva B Fig. 15). Las inflorescencias más visitadas siempre fueron de especies de las familias Compositae y Leguminosae, generalmente arvenses y arbustivas. Estas familias contienen (apéndice 1) el mayor número de especies que cualquier otra

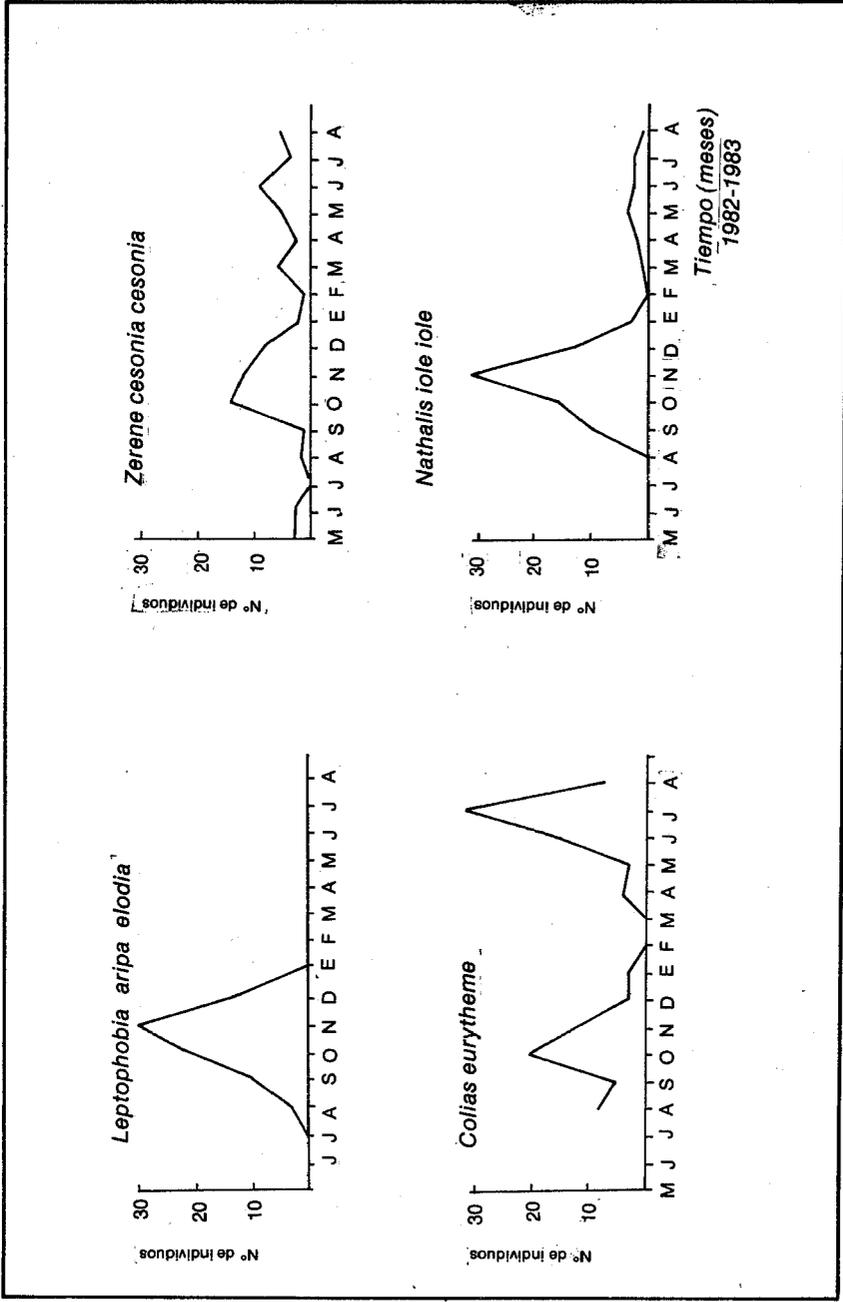


Fig. 12 Fluctuación poblacional de tres especies comunes (C), *Leptophobia aripa elodia*, *Colias eurytheme*, *Zerene c. cesonia* y *Nathalis i. iole*

dentro de la Cañada. Del total de especies de plantas que florecen en el área, aproximadamente el 60% fueron visitadas por algún miembro de la comunidad de mariposas, del total de dichas especies un 92% se encontraron visitando inflorescencias, algunas más frecuentemente que otras *v.gr Dione moneta poeyii*, *Pontia protodice*, *Colias eurytheme*, *Hemiargus i. isola*, *Leptophobia a. elodia*, *Zerene c. cesonia*, *Icaricia a. acmon* y otras más que son asiduas visitadoras, mientras que: *Nymphalis a. antiopa*, *Polygonia haroldi*, *Micandra cyda* y otras sólo visitan inflorescencias ocasionalmente. A menudo algunas especies de mariposas visitan con más frecuencia sólo algunas inflorescencias de algunas especies de plantas *v. gr Dione moneta poeyii* muy a menudo llega a las inflorescencias de *Castilleja arvensis* y *Pontia protodice* a *Brassica campestris*. En la misma figura 15 el número de especies que visitan inflorescencias (total gráfica C. y residentes gráfica D) *versus* tiempo. En la gráfica C de la figura 15 se puede advertir que el período de floración, de más del 90% de las especies ocurre principalmente de junio a diciembre, pero es en septiembre cuando se presenta el máximo de especies floreciendo (145); al graficar los períodos de floración de las especies de plantas que son visitadas por mariposas se obtiene una curva de forma muy similar a la del total de especies que florecen, reconociéndose sólo dos diferencias cualitativas entre ellas: la primera es en el período de máxima floración, cuando sólo son visitadas el 69% de las especies de plantas floreciendo por un 50% de especies de mariposas, y la segunda en el período de mínima floración (enero-febrero) cuando no se manifiesta diferencia entre las plantas que florecen y las que son visitadas. Entre diciembre y marzo la floración no supera las 15 especies (10%). Finalmente entre las curvas C y D no se reconocen diferencias importantes. De la figura 15 se puede señalar que la fenología de la floración y la presencia y abundancia de las mariposas residentes tienen una marcada estacionalidad; lo cual concuerda con el período de precipitación y los dos máximos en la media de temperatura anual (fig. 5). Según la gráfica, la floración se consolida propiamente con el período de lluvias que se inicia en junio y declina con las mismas en octubre; no obstante, en abril y mayo (los meses más calientes) se inicia el incremento en la floración. La fluctuación poblacional se registra del modo siguiente, describiendo el comportamiento de las curvas en función del período climático anual y de la fenología de la floración. Cuando la floración se encuentra en su apogeo (septiembre), el aumento de las especies visitadoras se incrementa, llegando a su máximo (34 spp) en octubre, poco después del período de lluvias. Simultáneamente a este aumento en la comunidad de mariposas, la floración decae rápidamente en los dos meses siguientes y en enero llega a su mínimo (15 spp) siendo este el mes más frío, sin embargo, las mariposas continúan visitando flores llegando a su mínimo hasta marzo (18 spp); durante abril y mayo se incrementa nuevamente (los meses de mayor temperatura) a la vez que la floración se

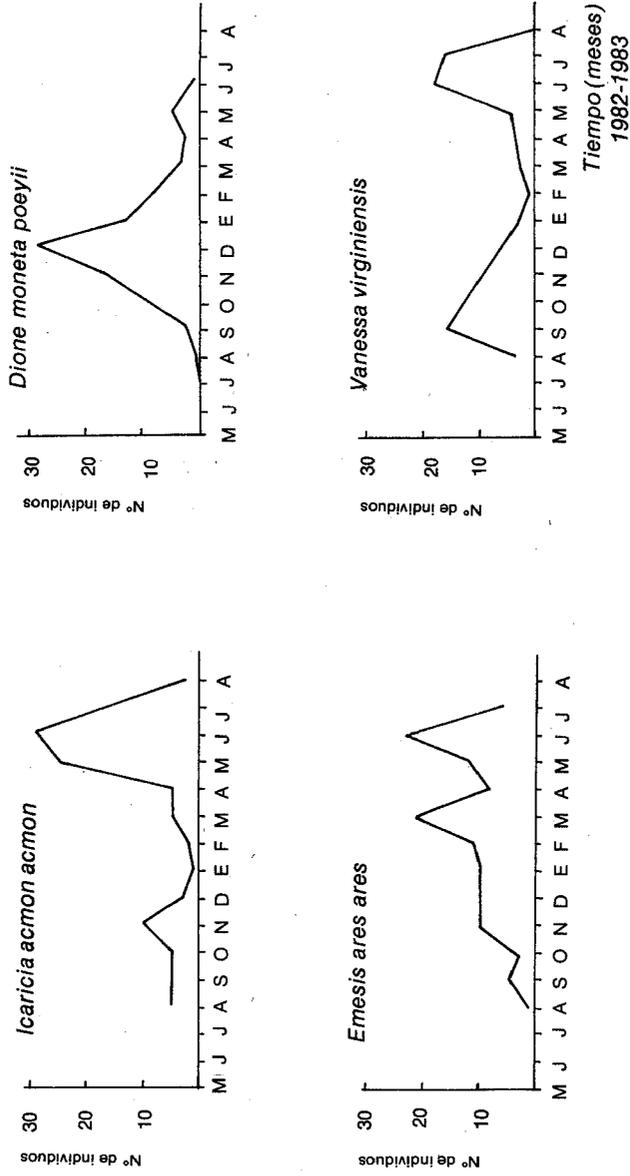


Fig. 13 Fluctuación poblacional de tres especies comunes (C), *Icaricia a. acmon*, *Dione moneta poeyii*, *Emesis a. ares* y *Vanessa virginensis*

incrementa en esos meses llegando a un máximo en julio (31 spp de mariposas).

#### DEPREDADORES

Durante los recorridos de recolecta y observación efectuados en la Cañada, se registró la presencia de depredadores, uno de ellos, *Neoscona orizabensis* (Araneae: Aranaeidae) es una especie que depreda a los papilionoideos de los Dínamos, por lo que fue necesario llevar a cabo el reconocimiento de la distribución de esta especie, así como un registro de las especies depredadas, los hábitats que ocupan y su abundancia relativa. Se encontró que esta especie se distribuye en áreas abiertas y que no rebasa la cota de los 2800 m de altitud; su mayor abundancia relativa es en las localidades más perturbadas (zonas de muestreo 1 y 3), localizándose preferentemente sobre arbustos pequeños y gramíneas (*Muhlenbergia alomasae* y *M. robusta*). *N. orizabensis* se presenta desde el fin de septiembre al principio de diciembre alcanzando su mayor abundancia en octubre. Todas las mariposas depredadas por esta araña, presentan un tamaño mediano (4.5 cm de envergadura alar), se distribuyen en áreas abiertas o recurren a menudo a ellas por fuentes de néctar, como es el caso de *Catantixia t. teutila*, *Catantixia n. nimbice*, *Leptopobia aripa elodia*, *Emesis a. ares*, *Vanessa virginiensis*, *Vanessa annabella*, *Micandra cyda*, *Zerene cesonia*, *Zerene c. cesonia*, *Pontia protodice* y *Colias eurytheme*. La mayor frecuencia de depredación se registró en el sitio uno, debido a que en el pastizal de *Muhlenbergia* spp es más abundante la araña *Neoscona orizabensis*; en este sitio se advirtió que los organismos más a menudo depredados pertenecen a las especies: *Colias eurytheme*, *Pontia protodice* y *Zerene c. cesonia*. Por otra parte se reconoció una relación en cuanto al tamaño de los organismos depredados y el tamaño de la red, así como la altura que ocupa ésta; observándose que organismos de mayor tamaño sobrevuelan por encima de ellas y las especies pequeñas llegan a atravesarla. Desde luego, organismos de gran tamaño podrían romper la telaraña.

#### DISCUSION.

**Lista de Especies.** Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, las listas reunidas bibliográficamente, así como la revisión de las principales colecciones, se tiene que de un total de 137 especies citadas para la Cuenca del Valle de México, un 60% de estas poblaciones son residentes y el 40%

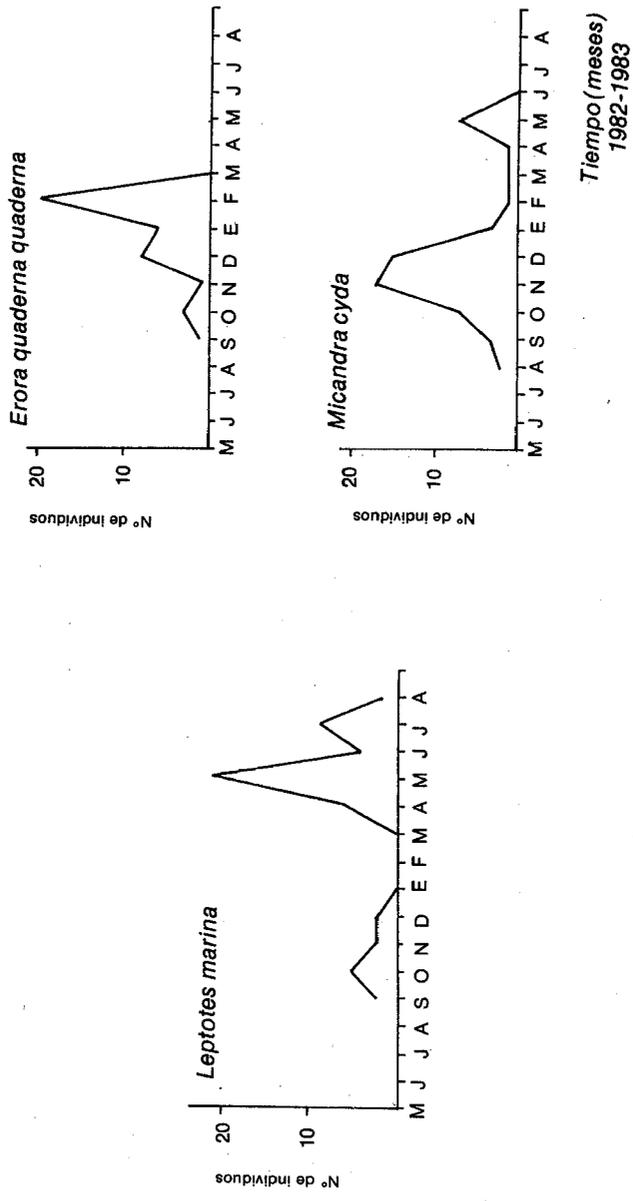


Fig. 14 Fluctuación poblacional de tres especies frecuentes (F), *Leptotes marina*, *Eroria q. quaderna* y *Micandra cyda*.

restante comprende tanto aquellas poblaciones migratorias que atraviesan el Valle como ruta de paso, como a las especies que son introducidas en plantas de ornato o de cultivo. De acuerdo con lo anterior, el registro de las 65 especies realizado en la presente investigación representa un 47% de las citadas para la Cuenca. De éstas, 38 son posibles residentes para la Cañada de acuerdo con el análisis del apéndice 2; 47 son residentes potenciales para el Valle de México, esto último al considerar las obras de Beutelspacher (1980) y Llorente (1985). Por otra parte, los cuatro nuevos registros para el Valle de México encontrados en este estudio (*P. a. argante*, *E. c. texana*, *Eueides isabella nigricornis* y *Everes comyntas texana*), e incluidas en la obra de Llorente (1985), se consideran como especies introducidas tanto para la Cañada como para la Cuenca; estas son ocasionales, esporádicas y generalmente presentan una muy baja capacidad de dispersión activa, exceptuando a *Phoebis argante argante*. Al analizar la diversidad de la fauna dentro de la Cuenca del Valle de México, la zona de mayor riqueza de mariposas es la Cañada de los Dínamos, esto resulta después de comparar con: el trabajo de Katthain (1971), en el cual se enlistan 38 especies para la zona del Pedregal de San Angel; el listado de Beutelspacher (1980) en donde cita varias localidades para cada especie en el Valle de México; el trabajo faunístico de Barrera y Romero (1986) en el que registran 45 especies para la Cascada de los Diamantes, San Rafael Estado de México, un número más abajo que el de los Dínamos aun siendo una área similar a la del presente estudio en cuanto a su altitud, clima, tipo de vegetación (B. Mesófilo de Montaña y B. de *Abies*) y extensión de superficie. Estas dos localidades comparten 35 especies, entre ellas las estenoecas al Bosque Mesófilo de Montaña *v. gr. Micandra cyda*, *Anetia t. thirza*, *Erora q. quaderna*, *Polygonia haroldi* y *Catasticta t. teutila*.

**Trampa Van Someren-Rydon y Gremios Alimentarios.** Esta trampa funciona para aquellas especies cuyos requerimientos de nutrientes los encuentran en los frutos en descomposición o excretas de vertebrados. Los organismos que recurren a estos nutrientes conforman grupos de papilionoides bien establecidos en áreas tropicales o subtropicales, pero en los Dínamos se encuentran pobremente representados, conformando un 12% del total citado (Cuadro 3). Debido a las condiciones climáticas del intervalo altitudinal en el que se encuentra la cañada estudiada. Por otra parte, el establecimiento de dichas poblaciones en la Cañada está relacionado de manera directa al tipo de infructescencias, pues en ella se observa que las especies del estrato arbóreo-arbustivo presentan frutos predominantemente secos, lo que trae consigo un número muy reducido de frutos carnosos propios para la descomposición correlacionados con una escasez del número de organismos de las poblaciones que recurren a estas fuentes de alimento. De acuerdo con la literatura, la trampa Van Someren-Rydon es utilizada por primera vez de

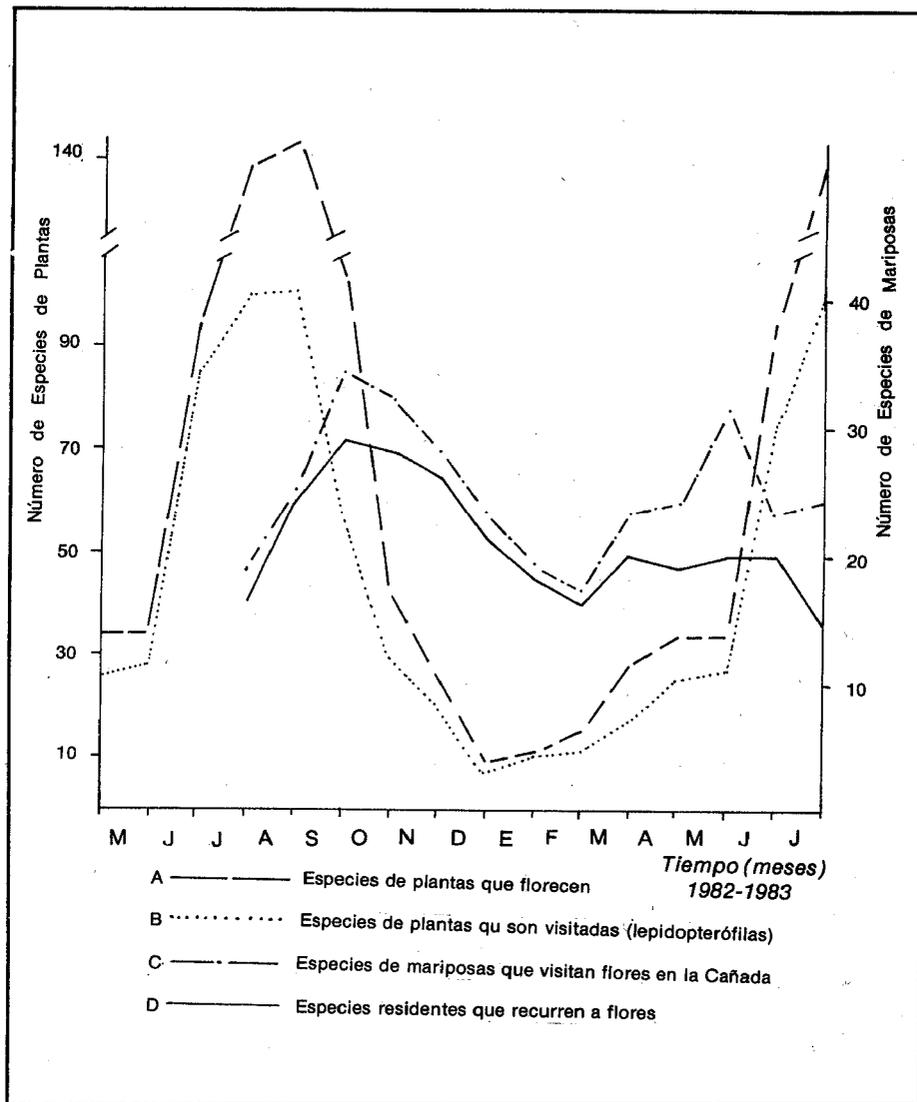


Fig. 15. Gráfica de la fenología de la floración en los Dínamos y de la fluctuación mensual de las especies que visitan las inflorescencias.

manera sistemática e intensiva para áreas de altitudes elevadas en México; concluyéndose que la limitada eficiencia obtenida en el transcurso de esta investigación puede ser adjudicada en forma directa a la flora y al clima, e indirectamente a factores meteorológicos tales como: la temperatura media diaria; ya que se advirtió que en muchas ocasiones la temperatura descendía drásticamente y ello evitaba la típica evaporación y olor característico de los líquidos resultantes de la fermentación que ocurre en condiciones más calientes y, por ende, su diseminación en el ambiente no ocurrió siempre, anulando a menudo la posible atracción de las mariposas. De las ocho especies recolectadas con la trampa, (Cuadro 3) se advierte que seis son residentes, cuya abundancia relativa aunada a su distribución en la Cañada permite que sean fácilmente capturadas también con el uso de la red; las dos especies no residentes *Anaea troglodyta aidea* y *Smyrna blomfieldia datis* son migratorias ("vagabundas") y su presencia y recolecta está en función de que éstas utilizan la Cañada de los Dinamos como ruta de paso. Con todo esto, el funcionamiento de la trampa se consideró de muy baja eficiencia para estas altitudes, y no representa en esta zona en particular la ventaja que se registra en otras áreas a menor altitud y con una mayor riqueza de especies vegetales con frutos carnosos, en donde el número de especies capturadas por este método, llega a alcanzar de un 25 a un 30% del total de las especies citadas para una zona dada (Llorente, Garcés y Luis, 1986; Llorente, Luis y Vargas, en prep.). Así, finalmente, se puede considerar que el empleo de la citada trampa en altitudes mayores de los 2200 m, es una ayuda opcional para atrapar un mayor número de ejemplares y no así de especies en la comunidad de la Cañada o en el Valle de México, pues para las consideradas como no residentes su observación o captura pierde importancia, ya que su presencia en la comunidad está determinada por factores externos a la Cañada.

**Ubicuidad, Distribución Altitudinal y Vegetacional.** Del Cuadro 4 y las gráficas de la figura 7, se puede reconocer la distribución altitudinal y ubicuidad de los organismos de la zona, en donde se tiene que la presencia de cada una de las especies a lo largo del transecto altitudinal (2600-3100 m de altitud) está relacionado con la vegetación y sus condiciones ambientales (desde luego en función de la capacidad de dispersión de cada una de ellas). El análisis de la distribución tanto altitudinal como vegetacional sólo es considerada para el estado adulto, lo que implica que estos organismos se hayan encontrado preferentemente en las zonas abiertas y alteradas, ya que es en estas áreas en donde se presentan las condiciones propicias para el desarrollo de plantas arvenses, las que son adecuadas en el forrajeo de los imagos. Estas actúan como trampas de inflorescencias (Owen, 1971), y tomando en cuenta que el 92% de las mariposas de la Cañada pertenecen al primer gremio, esto es, su fuente principal de alimentación lo obtienen del

néctar de las flores. Del Cuadro 4 se infiere que el 9.2% de las especies citadas concurren en los nueve sitios de recolecta, distinguiéndose además la tendencia hacia la disminución del tamaño de las poblaciones residentes para cada uno de los sitios de muestreo conforme se asciende en altitud. La distribución de las especies muy ubicuas, se fundamenta en la gran capacidad de dispersión de algunos elementos *v. gr. Dione moneta poeyii*, así como al hecho de que son muy abundantes y con ello se favorece la probabilidad de su dispersión, tanto pasiva como activa; fenómeno que se observó para el caso de *Hemiargus i. isola*. Por otro lado, estas especies son en general muy euriecas y se ven favorecidas por el estado de alteración de la Cañada. Esto último ocasiona en algunos casos el incremento en el tamaño de las poblaciones de las plantas de alimentación potenciales de las orugas y con ello el aumento en el tamaño de las poblaciones de las mariposas residentes; ejemplo de esto se observa para el caso de *Leptotes marina*, mariposa que recurre principalmente a especies de la familia Leguminosae, la cual se caracteriza por contener elementos secundarios de gran éxito en la vegetación y un aumento explosivo de su tamaño poblacional conforme el avance en el grado de alteración del ambiente, hecho que en muchas ocasiones es aprovechado por sus fitófagos para aumentar tanto sus poblaciones, como su distribución geográfica.

Dentro del grupo de especies que concurren en 8 localidades, se tiene el caso particular de *Paramacera x. xicaque*, que presenta la mayor abundancia relativa para los Dínamos con 1254 ejemplares y que está ausente en la primera localidad (Pastizal inducido: Cuadro 4); se puede señalar que esto puede deberse a que ésta habita con mayor frecuencia los lugares de penumbra dentro del sotobosque, hallándose en la Cañada principalmente en aquellas zonas ricas en hojarasca, condiciones que son aprovechadas por esta especie por presentar una coloración críptica en este medio. Las otras tres especies de este grupo (8 localidades ocupadas): *Leptophobia aripa elodia*, *Eurema m. mexicana* y *Vanessa virginiensis*, se pueden considerar muy euriecas con una gran capacidad de dispersión, ser buenas colonizadoras y con orugas polífagas, por lo que su ausencia en una de las localidades intermedias puede deberse en primera instancia a la ineficiencia de recolecta y no a condiciones limitantes a estas especies. Las especies que se registran en siete localidades o menos, puede obedecer directamente a una reducida valencia ecológica; muchas veces debido a la selección o estenoecia a condiciones húmedas *v. gr. Micandra cyda*, *Erora q. quaderna* y *Anetia t. thirza*. Estas especies se localizan principalmente en el Bosque Mesófilo de Montaña o en el Bosque de *Abies* de condiciones riparias. Por otra parte, también se tienen a las especies asociadas a ambientes más secos *v. gr. Thessalia cyneas*, *Gyrocheilus p. patrobas* y *Zizula cyna* y que preferentemente se les encuentra en el Bosque de *Quercus* y en el Pastizal.

Como se puede observar en la figura 7, la posible limitación a ocupar un mayor número de microhábitats, está influida directamente a la valencia ecológica en respuesta al gradiente climático-vegetacional que se marca a partir de los 2800 m de altitud, puesto que esta cota altitudinal es el límite superior para 42 (64.5%) de las especies citadas en este trabajo. Este límite térmico-vegetacional se observa con mayor claridad en la distribución de las especies muy abundantes (MC) y abundantes (C), que no son capaces de atravesar o residir por arriba de éste; ejemplo de estas poblaciones son *Cyllopsis henshawi hoffmanni*, *Icaricia a. acmon* y *Emesis a. ares* que no son capaces de rebasar esta barrera; así como *Pterourus multicaudatus* y *Vanessa annabella* que aunque son capaces de volar por arriba de los 2800 m, no lo son para establecer poblaciones residentes en estas altitudes, en ausencia posiblemente de la planta huésped de sus orugas, o debido al gradiente climático u otros factores no determinados. De acuerdo a la figura 7 A, las áreas abiertas y alteradas son las más ricas en cuanto a la diversidad de especies, esto se ve para la primera y tercera localidad (Pastizal y Bosque de *Quercus* respectivamente); en éstas, se observan tres fenómenos que ocasionan la mayor diversidad para estas áreas. El primero es que muchas de las especies se encuentran ligadas a estas condiciones porque es aquí donde se hallan sus plantas de alimentación larval *v. gr.* *Pontia protodice*, *Colias eurytheme* y *Eurema p. proterpia* dentro del pastizal y a *Thessalia cyneas*, *Dione moneta poeyii* y *Gyrocheilus p. patrobas* en el encinar; en segundo lugar por ser las áreas con mayor riqueza y abundancia de inflorescencias, las cuales son los atrayentes primarios para los imagos de las localidades adyacentes, con lo que se da la posibilidad de localizar organismos fuera de su hábitat (Bosque Mesófilo) como es el caso de *Micandra cyda* y *Erora q. quaderna* que forrajean en flores de compuestas (*Stevia* spp y *Eupatorium* spp principalmente). En el tercer caso, se debe considerar que estas áreas son las más externas de la Cañada y contiguas al Valle, por lo que hay una mayor penetración de organismos de zonas adyacentes (Pedregal de San Angel y Pedregal de Padierna) o bien sufren la introducción de plantas de ornato que probablemente llevan organismos que emergen dentro de la zona de los Dínamos *v. gr.* *Agraulis vanillae incarnata*, *Sandia x. xami*, *Anthanassa t. texana* y *Everes comyntas texana*. Lo anterior puede ser observado al analizar el cuadro 4, donde se tiene que el mayor número de especies no residentes y migratorias se localizan en la primera y tercera localidad, además de que el 27.7% del total de las especies son habitantes exclusivos en alguna de éstas o en ambas. Al estudiar las gráficas de la figura 7, se tiene que para las localidades establecidas dentro del Bosque Mesófilo el número de especies disminuye con respecto al pastizal y al encinar, siendo algunas de las residentes las únicas encontradas en condiciones de penumbra y gran humedad, que además son de una baja capacidad de dispersión, una distribución irregular

o en pequeñas islas dentro de la Cañada y a menudo contienen números poblacionales reducidos. Las especies de mariposas de ambientes perturbados *v. gr. Colias eurytheme, Zizula cyna y Eurema (Abaeis) nicippe* no se encontraron en el Bosque Mesófilo. Las especies estenotópicas al Bosque Mesófilo se caracterizan por encontrarse en lugares específicos dentro de los Dínamos, aunque en ocasiones algunos elementos se recolectaron forrajeando en áreas adyacentes ricas en inflorescencias (principalmente compuestas); este tipo de comportamiento se puede apreciar en otras áreas con este tipo de comunidad vegetal *v. gr. Omiltemi, Chilpancingo; Guerrero*. Las especies ligadas a esta comunidad dentro de la Cañada son: *Paramacera x. xicaque, Micandra cyda, Erora q. quaderna, Anetia thirza thirza, Polygonia haroldi, Catasticta t. teutila y Catasticta n. nimbice*.

Para la Cañada se citan 38 especies residentes (Cuadro 4 y apéndice 2). De acuerdo con ésto y la disposición en pisos altitudinales de la fauna se registran para el primer piso (2600-2800 m) las 38 especies residentes, en el segundo piso (2800-3100 m) (en donde se tienen las condiciones de temperatura adversas y un menor número de días/hombre muestreado) sólo se registraron 21 de las 38 poblaciones residentes; tres de las cuales, parecen no establecerse permanentemente por arriba de esta cota: *Pterourus multicaudatus, Catasticta t. teutila y Vanessa annabella*. La distribución de la fauna de mariposas de los Dínamos en pisos altitudinales, refleja las condiciones ambientales de cada una de las localidades, las cuales se aprecian en la figura 7B, C y D, en donde se observa el comportamiento de cada una de las familias, de acuerdo a sus limitaciones a los ambientes (húmedos o secos, fríos o templados, ver Cuadro 2), así como la presencia o ausencia de la planta huésped de las larvas, ésto se muestra para el caso de la familia Pieridae, ya que el 90% de los elementos de esta familia citados para la Cañada están estrechamente ligados a las condiciones de perturbación, por lo que sus picos de diversidad se incrementan en las localidades 1, 3 y 6, zonas que son señaladas como las más perturbadas en el Cuadro 2.

**Residencialidad de la Comunidad de Mariposas.** No existe método en la literatura para determinar la composición de residentes en una comunidad de mariposas, por lo tanto los criterios usados en este trabajo han servido para seleccionar a los de la Cañada de Contreras, pero a la vez son propositivos y pueden usarse en otras áreas. Desde luego cada uno de los criterios por separado puede ser bastante discutible, sin embargo tomados en conjunto y aunados a la experiencia sobre la fauna de áreas adyacentes y el conocimiento de las mariposas del Valle puede considerarse con suficiente confianza. Así, de las 65 especies registradas para la Cañada de los Dínamos sólo 38 se consideraron como residentes (ver apéndice 2); considerando las plantas huésped de las orugas, sólo seis especies fueron registradas por observación

directa en el sitio de estudio. El conocimiento de la relación fitófago-huésped en mariposas aunque todavía insuficiente, permitió en muchos casos seleccionar a especies no residentes o migratorias en la comunidad de la Cañada, criterio que fue más significativo reconociendo las posibilidades de dispersión de los taxa, su distribución en áreas contiguas y su relación con plantas de cultivo u ornato *v. gr. Eueides isabella nigricornis, Libytheana carinenta mexicana, Battus p. philenor*. La división del listado obtenido de las plantas de alimentación de los papilionoideos de la zona obedeció únicamente a fines prácticos, por lo que su análisis puede perder objetividad; sin embargo, esta división facilitó el trabajo de reconocer la residencia de las especies, pues como menciona Shapiro (1973) existen dentro de las mariposas tres divisiones reales de alimentación larval: la primera se refiere a aquellas especies monófagas que únicamente son capaces de alimentarse de una especie de planta, por lo que la presencia de las dos (tanto la planta como la mariposa), en la zona puede dar margen a reconocer su residencia *v. gr. Thessalia cyneas-Castilleja arvensis* y *Catasticta t. teutila-Phoradendron velutinum*, el segundo grupo corresponde a las especies oligófagas, que incluye organismos que se alimentan de un grupo de especies de plantas preferentemente enmarcadas en una familia, tal es el caso de *Eurema daira eugenia*-Leguminosae y *Pontia protodice*-Cruciferae y el tercero y último, contempla a las especies capaces de alimentarse de un gran grupo de plantas, las cuales se encuentran en dos o más familias *v. gr. Vanessa virginiensis, Pterourus multicaudatus* y *Junonia evarete coenia*, denominadas como especies polífagas; para estos dos últimos grupos fue necesario analizar más características y criterios que permitieran evaluar su *status* de residencia. Esto último pone de manifiesto el error de interpretación que puede acarrear el solo hecho de basarse en los listados bibliográficos, así como la extrapolación de las erratas que existen tanto en la literatura nacional como extranjera; debido a que en ocasiones los recursos larvales pueden potencialmente variar geográficamente tanto a nivel poblacional y específico como supraespecífico, además de considerar que en muchas ocasiones la determinación taxonómica de la planta huésped es errónea. Otros criterios que permitieron determinar la residencia se basaron en la abundancia relativa y el estado que guardaban los ejemplares, pues la existencia de la planta de alimentación, en algunos casos no fue determinante, como ocurrió en los casos de *Phoebis sennae marcellina, Agraulis vanillae incarnata, Vanessa cardui* y *Sandia x. xami*. Cuando una población era muy abundante (espacial y estacionalmente) en la Cañada se consideró que la probabilidad de que fuera residente era alta, principalmente si los organismos presentaban poco deterioro y se podían reconocer como individuos "nuevos" o "seminuevos", de acuerdo a esto último, se indicaba su emergencia en los Dínamos, evidencia de que el ciclo de vida se desarrollaba *in situ*. Generalmente los ejemplares que migran presentan desescamación,

daños alares y vuelos irregulares, aún en el caso de movimientos locales *v. gr.* de la parte baja del Valle de México hacia los Dínamos. En la mayoría de los casos, para las especies no residentes o migratorias no se les reconoció su planta de alimentación dentro de la Cañada y en ocasiones dentro del Valle de México, lo que reflejó claramente, que se trataba de elementos externos a los Dínamos y en ocasiones a la misma Cuenca. Con lo anterior expuesto, se tiene que los criterios tomados en conjunto: abundancia relativa, reconocimiento de las plantas huésped, estado de los ejemplares y otros criterios determinaron la decisión sobre el *status* de residencia de las especies *Ministrymon azia*, *Eueides isabella nigricornis* y *Strymon cestri*. Son ejemplos de especies que aun cuando los ejemplares estaban en buenas condiciones, su número poblacional o ausencia de su planta huésped o conocimiento de ella impidieron asignarlas como residentes de la comunidad. Aplicar estos criterios para otros estudios faunísticos de mariposas requiere sin duda alguna un conocimiento más o menos completo de la flora, así como de las comunidades adyacentes.

**Abundancia Relativa y Fluctuación Poblacional.** La fluctuación poblacional y la aparición de cada generación de mariposas al año, responde o se correlaciona con un conjunto de adaptaciones de la historia de vida de cada una de las especies presentes en la Cañada *v. gr.* el fotoperíodo, la temperatura, humedad y la fenología estacional de la floración. Debido a que los imagos tienen como función primaria la dispersión y la reproducción, sus ciclos de vida dependen de condiciones ambientales óptimas, ya que únicamente son capaces de volar dentro de un intervalo de temperatura, es por esto que el tiempo de emergencia y el tamaño poblacional, se haya correlacionado con la disponibilidad del sol (una buena temperatura), un sustrato adecuado de oviposición, así como una floración acorde al tamaño de las poblaciones. La sincronización de los períodos de vuelo está asociada con las condiciones climático-vegetacionales, incluyendo la disponibilidad de fuentes de néctar (flores), lo que puede provocar el aumento del tamaño de las poblaciones residentes, que son las que se mantienen por casi todo el año además de correlacionarse con la mayor riqueza de especies; como se observa en el Cuadro 5 y las figuras 9 a 15, en donde para los meses de mayor floración de agosto a octubre, se presenta la mayor riqueza de especies, así como una mayor abundancia relativa de cada una de éstas, encontrándose principalmente este fenómeno en las especies denominadas como muy comunes (MC), comunes (C) y frecuentes (F). De acuerdo con esto último, la abundancia relativa de cada una de las especies varía de manera directa con los cambios ambientales y esto se observa en el incremento que sufre cada una de las poblaciones al presentarse mejores condiciones, como es el caso del aumento en la floración, humedad y un sustrato de oviposición adecuado.

En esta investigación se encontró que la mayor abundancia relativa se tiene para los meses del verano y otoño, de acuerdo con el cuadro 5 y las figuras 10 a 14; esto principalmente se puede apreciar para aquellas especies que entran dentro de las categorías MC y C, que presentan en general dos o más generaciones al año *v. gr.* *Paramacera x. xicaque*, *Hemiargus i. isola*, *Celastrina ladon gozora*, *Zerene c. cesonia*, *Colias eurytheme*, *Cyllopsis henshawi hoffmanni*, *Emesis a. ares* y *Vanessa virginien-sis*. La abundancia relativa de la comunidad de mariposas de la Cañada está en función directa de las especies residentes, esto se aprecia en la figura 8 a y b; debido a que el 98% de los individuos recolectados están repartidos en las 38 especies residentes y el 2% restante representa a las 27 no residentes. Las tres primeras categorías (MC, C y F) que se observan en la figura 8 b contienen el 95% de los organismos citados, estas especies se hallan repartidas estacional y espacialmente dentro de la Cañada y son éstas las que muy seguramente se van a poder recolectar año tras año, únicamente variando en su tamaño poblacional de acuerdo a los cambios del ambiente. Por lo cual, la abundancia mensual está establecida por las especies de estos grupos y no por el incremento en el número de especies no residentes o migratorias. En la figura 10 y el Cuadro 5 se observa que la abundancia relativa de *Hemiargus i. isola* (MC) alcanza su máximo en diciembre de 1982, con 137 individuos, lo que representa el 34% del total de los organismos citados para este mes, el 66% restante está repartido en individuos de 30 especies como se observa en la figura 9; para el caso particular de *Paramacera x. xicaque* su abundancia mensual es superior al 40% del total de ejemplares capturados en los meses de febrero a abril.

La mayoría de las especies de estos tres grupos presentan dos o más generaciones al año (Figs. 10-14), correlacionadas a una alta tasa de incremento, esto como una respuesta hacia hábitats en donde las condiciones ambientales se presentan más estables a lo largo de grandes períodos de tiempo: en consecuencia, las especies de mariposas bivoltinas y trivoltinas de la Cañada van a estar asociadas estrechamente a la temperatura y a la humedad relativa del ambiente, factores primordiales para la fenología de la floración y cuyo resultado va a estar dando el tamaño de cada una de las generaciones, ya que la presencia-ausencia de más generaciones está en función a la duración del fotoperíodo, causa directa de la diapausa, fenómeno indicador de la emergencia de los imagos señalado por Shapiro (1975). Por otro lado, se tiene que las especies asociadas con hábitats perturbados *v. gr.* *Hemiargus i. isola*, *Zerene c. cesonia*, *Colias eurytheme* y *Vanessa virginien-sis*, presentan una gran capacidad para producir una o más generaciones en cada zona. La fluctuación poblacional en los meses del invierno está relacionada con las especies de la comunidad que son capaces de soportar condiciones adversas, como sería el caso de una baja en la temperatura o en la humedad relativa del ambiente, características que se presentan de enero a

marzo dentro de la Cañada; observándose en el Cuadro 5 que seis especies son aptas para presentarse a lo largo de todo el año *v. gr.* *Paramacera x. xicaque*, *Celastrina ladon gozora*, *Icaricia a. acmon*, *Emesis a. ares* y *Hemiargus i. isola*, además de ser éstas las que representan más del 90% de los individuos que se encuentran volando en esta época. Este fenómeno también va a estar relacionado con el gradiente altitudinal de la zona, al presentarse un menor número de crías por cada localidad, hecho que se registró empíricamente en la Cañada al observar una disminución en el tamaño de las poblaciones conforme al ascenso altitudinal, encontrándose que para las altitudes mayores a 2900 m las poblaciones son muy reducidas. La lepidopterofauna local va a contener un alto porcentaje de especies con una sola generación al año como es el caso de *Catasticta t. teutila*, *Erora q. quaderna*, *Nathalis i. iole*, *Leptophobia a. elodia*, *Thessalia cyneas*, *Dione moneta poeyii* y *Gyrocheilus p. patrobas* (figs. 10-14), cuya distribución estacional se presenta en relación a las condiciones favorables tanto del clima, como de la vegetación (finales de la época de lluvias), ocurriendo de manera irregular de acuerdo a su adaptación a los factores ambientales, lo que le va a permitir amortiguar los cambios que se están dando en el ambiente durante estos meses; a excepción de *Erora q. quaderna* y *Phyciodes mylitis thebais* que presentan su pico de abundancia en los meses de sequía (enero-marzo). La presencia de una o más generaciones al año dentro de la Cañada y la variación en cuanto a la abundancia relativa de la fauna, están en función directa de las especies residentes y el tamaño de sus poblaciones a lo largo del año (Cuadro 5 y figs. 10-14). Dicha variación es una respuesta a condiciones ambientales óptimas para cada una de las especies, pues como se observa en las figuras citadas, cada una presenta un tiempo de aparición y desarrollo de acuerdo a particularidades de humedad y temperatura, características estrechamente relacionadas a los cambios climáticos y vegetacionales.

**Fenología y Clima.** Los factores climáticos están relacionados con los cambios en la floración, presentándose la mayor incidencia de ésta en la época más favorable del año, tanto en lo que respecta a la temperatura como a la precipitación de acuerdo con lo que se muestra en la figura 5; asimismo, estos cambios coinciden con la fenología de las mariposas, las cuales presentan su pico de mayor diversidad y abundancia de acuerdo a las condiciones más favorables de los factores climáticos y con la mayor riqueza de la floración. El clima es un factor más o menos constante, por lo cual los organismos establecidos en una zona van a estar en equilibrio con los factores climáticos, es por ésto que tanto la flora como la fauna presentan su mayor diversidad y abundancia en los meses del verano-otoño en las zonas templadas y con un régimen de lluvias de verano. De acuerdo con esto último y el capítulo de clima de esta investigación, se puede considerar que la zona centro del país

y en particular el área de la Sierra de las Cruces, presentan estas condiciones y su respuesta fenológica (flora-fauna) es producto de tal efecto. De acuerdo con la figura 9 se observa que la mayor diversidad y abundancia para las mariposas se presenta de septiembre a diciembre, correspondiendo también con el de mayor humedad. Al comparar con las gráficas de la figura 15 se tiene que la mayor diversidad en cuanto a la floración se presenta de julio a noviembre, hallándose algo desfasado con respecto al pico de mayor riqueza de especies de mariposas. Esto se puede explicar por el hecho de considerar que cuando se presenta el mayor número de especies floreciendo (agosto-septiembre), se corresponde con los meses de mayor precipitación y nublados (julio-septiembre) lo cual impide o limita la presencia de los imagos por las condiciones atmosféricas adversas. Es por ello que el incremento en la diversidad de las especies de mariposas está desfasado hacia los meses de mayor floración pero con una menor precipitación, pues además este último factor, debido a la altitud de la zona, provoca un descenso en la temperatura media diaria, impidiendo frecuentemente el vuelo de los adultos y con ello sus actividades (forrajeo, cortejo, cópula y otras). Todo lo cual conduce a una marcada estacionalidad, que está dada principalmente para los organismos residentes, ya que la diversidad y abundancia de las mariposas sólo se puede sostener cuando se presenta la mayor riqueza-abundancia de las especies de plantas que florecen y cuando existe un clima adecuado, así como condiciones meteorológicas propicias. Se puede considerar entonces que la presencia estacional de las especies es producto de una historia común entre la fauna y la flora aunado a procesos históricos y climáticos que se dieron y se están dando en la región; además de que los fenómenos que rigen la aparición directa de las especies (*v. gr.* fotoperíodo) es constante de acuerdo como cita Shapiro (1975), quien señala que el fotoperíodo es la constante directa de la fenología estacional de las poblaciones en cada una de las regiones que ocupan. Como se observa en la figura 15, también en los meses de poca floración existe la presencia de algunas especies residentes de mariposas, las cuales aprovechan los pocos recursos presentes en la Cañada, principalmente especies de la familia Compositae.

**Especies Estenotópicas del Bosque Mesófilo de Montaña.** Las poblaciones estrechamente ligadas al Bosque Mesófilo y a los Bosque Húmedos, son necesariamente consideradas como residentes obligadas, observándose este fenómeno en la Cañada para las especies: *Paramacera x. xicaque*, *Anetia t. thirza*, *Polygonia haroldi*, *Catantacta t. teutila*, *Micandra cyda* y *Erora q. quaderna*; las cuales presentan en general una distribución archipelágica dentro de las zonas mesicomontanas del centro y sur de la República Mexicana. De acuerdo a las características y limitantes ecológicas a que están sometidas estas especies, se observa que son las primeras en sufrir las

consecuencias provocadas por la alteración del medio, así como por la contaminación biológica que se está produciendo en la zona de estudio; esto último causado tanto por la introducción de organismos externos, como por la extracción de los autóctonos (tanto para el caso de plantas como de animales). Esto parece influir directamente en el aumento o disminución en el tamaño de cada una de las poblaciones estenotópicas, provocando con ello la posibilidad de una extinción local, principalmente de aquellas especies ligadas a Bosque Mesófilo; ejemplo de ésto se observa para el caso de la población de *Anetia t. thirza*. Lo mismo ocurre para su planta huésped que es típica del Bosque Mesófilo de Montaña en estas altitudes (Rzedowski, 1970). Lo anterior se desprende al analizar el tamaño relativo de las poblaciones locales, que se señalan en el cuadro 4 y compararlas con otras poblaciones que presenten características semejantes en cuanto al tipo climático, vegetación y altitud en donde se hayan realizado este tipo de trabajos faunísticos, comprendiendo de antemano el realizado en el Valle de México por Barrera y Romero (1986) y los trabajos efectuados por los autores en la Sierra Madre del Sur (Sierra de Atoyac y Omiltemi en Guerrero) y Sierra de Juárez en Oaxaca.

De acuerdo con las características de perturbación que predominan en la Cañada, se observó que *Catasticta n. nimbice*, *Catasticta t. teutila* y *Paramacera x. xicaque* se ven favorecidas, con un incremento en el tamaño de sus poblaciones. Por otra parte *Micandra cyda*, *Anetia t. thirza*, *Erora q. quaderna* y *P. haroldi* se ven afectadas por la reducción de sus microhábitats los cuales son más húmedos que el de las especies anteriores. En cada una de las especies se observan respuestas específicas a este deterioro, ejemplo de ello se observa en *Paramacera x. xicaque*, especie que se encuentra en el Eje Neovolcánico. Su distribución se presenta en forma de "islas" y en altitudes superiores a los 2200 m, en zonas caracterizadas por la presencia de bosques húmedos; en todas estas "islas" donde se localiza, de acuerdo con observaciones de los autores, se considera como una especie residente de la comunidad que se caracteriza por presentar poblaciones pequeñas y que en ocasiones se puedan denominar como raras, de acuerdo a su abundancia relativa anual ya que no se capturan u observan más de 50 ejemplares por año en algunas zonas montanas; sin embargo hay una clara diferencia con las poblaciones establecidas en la Cañada, en donde para los motivos de esta investigación se recolectaron 1254 ejemplares en 16 meses, presentándose 6 meses con más de 100 organismos por mes. Esta comparación se observa más fácilmente con los resultados citados por Barrera y Romero (1986) en donde registran 17 individuos en un año de recolectas sistemáticas; ésto ocurre con otras poblaciones situadas en la Sierra Madre del Sur, especialmente en las áreas montanas de la Sierra de Atoyac de Alvarez y en el Parque Estatal Omiltemi, ambas en el estado de Guerrero; las muestras obtenidas en estas áreas no

sobrepasan los 100 individuos por año. Cabe aclarar de antemano que los individuos de Guerrero se tratan de la subespecie *Paramacera x. rubrosuffusa*, sin embargo, debido a que ocupa el mismo hábitat y microhábitat se considera válida su comparación en este trabajo. La diferencia tan marcada que se establece respecto al tamaño de la población de *Paramacera x. xicaque* en los Dínamos y las poblaciones externas (tanto para aquéllas situadas dentro del Valle de México como fuera de él) se puede deber en primera instancia al estado de alteración que guarda el ambiente de la Cañada; ya que se considera que estos satíridos recurren potencialmente en su estado larval a plantas de la familia Gramineae. Las especies de esta familia se ven favorecidas por la perturbación ambiental o por efecto de borde tanto en su diversidad como en su abundancia y con ello de igual manera favorecen el incremento de las poblaciones que dependen de ellas. Otras especies ligadas a condiciones de mayor humedad dentro de la Cañada y que se ven afectadas directamente por la reducción de estos microhábitats son: *Micandra cyda*, *Polygonia haroldi* y *Erora q. quaderna*; éstas se refugian en las áreas más protegidas (temperatura y humedad), encontrándose por lo general en las pequeñas cañadas transversales, en donde la semipenumbra favorece la conservación tanto de la temperatura como de la humedad. Estas especies a su vez representan poblaciones de mayor tamaño con respecto a otros sitios dentro del Valle de México, pero no por ello, representativo del estado de conservación del ambiente ni de que se vean favorecidas con su perturbación a excepción de *Polygonia haroldi* la cual es más abundante en la Cascada de los Diamantes en el Estado de México. Los estudios de las comunidades asociadas al Bosque Mesófilo y a altitudes mayores de 2000 m, dentro del Valle de México y en general la República son escasos, la importancia que tienen estas investigaciones son por consiguiente de gran trascendencia, además de considerar que estas áreas son las primeras en desaparecer por el impacto del hombre, ya que son zonas ricas para la explotación de maderas y suelos.

**Depredadores.** Por lo que respecta a los depredadores de los papilionoideos de la zona, su registro se siguió de una manera no sistemática; no obstante se encontró que la mayor depredación de imagos se debe a las arañas presentes en la Cañada; quienes depredan 10 especies residentes, lo cual se presenta principalmente en las zonas abiertas y soleadas. Un estudio de la dieta de *Neoscona orizabensis* es necesario para evaluar el impacto que ejerce en la comunidad de mariposas, pues tal vez sea mayor el número de especies de las cuales se esté alimentando. Aclarando de antemano que estas arañas prefieren un tamaño como el de *Catantia* spp. En la revisión del grupo *Neoscona*, Jonathan (1971) registró a *Neoscona oaxaquensis* como la única que incluye mariposas en su dieta, citando a *Colias eurytheme*; por tal motivo,

sería de gran importancia un estudio más detallado de la biología de esta araña con un listado completo de todas las especies depredadas, así como la abundancia y frecuencia de captura. De acuerdo a las observaciones realizadas, se puede considerar que es de gran actividad la depredación ya que frecuentemente se encontraban mariposas en sus redes.

### CONCLUSIONES

La riqueza de especies y el tamaño de las poblaciones en el gradiente estudiado, presentan una tendencia general al decremento de acuerdo con el aumento de altitud. Las especies registradas para la Cañada de los Dínamos, representan el 47% de las citadas para el Valle de México; ésto significa que es el área con mayor riqueza de especies dentro de la Cuenca. La distribución altitudinal de la fauna de papilionoideos de la Cañada, está íntimamente relacionada a la estructura de la vegetación y al efecto que provocan los subtipos climáticos en el área; reconociéndose por tal motivo dos pisos altitudinales para la zona, el primero de los 2600 a los 2800 m (Bosque Mesófilo de Montaña-Bosque de *Quercus*) y el segundo de los 2800 a los 3100 m (Bosque de *Abies*), cada uno con un subtipo climático propio. Correspondiendo ésto a la determinante fundamental para la distribución y residencia de las especies en los Dínamos. Se encontró una relación directa entre el estado de alteración del ambiente con las áreas de mayor diversidad en la Cañada; además el número de residentes por cada zona se determina con el estado de conservación del medio, tendiendo a desaparecer aquellas especies ligadas a condiciones de una mayor conservación del ambiente, principalmente las ligadas a hábitats de montañas húmedas (Bosque Mesófilo de Montaña). Se reconocieron siete especies estenotópicas de bosques húmedos (principalmente ligadas al Bosque Mesófilo de Montaña): *Micranda cyda*, *Paramacera x. xicaque*, *Polygonia haroldi*, *Erora q. quaderna*, *Anetia t. thirza*, *Catanticta t. teutila* y en menor grado *Catanticta n. nimbice*. No se encontró ninguna especie residente propia del Bosque de abetos.

No se recomienda el empleo de la trampa Van Someren-Rydon, en altitudes mayores de 2500 y en condiciones de baja temperatura, debido a su pobre eficiencia de recolecta, como se muestra en esta investigación. Con respecto al número de especies no residentes, se puede considerar que es consecuencia directa de la introducción de elementos externos tanto a la Cañada, como al propio Valle de México, siendo este último, una de las áreas del país que recibe un mayor número de especies por introducción tanto de plantas de ornato como de cultivo, influyendo en la composición de la fauna de la Cuenca, como en el caso particular de los Dínamos de la Magdalena Contreras. Por último, se concluye que es necesario completar el reconocimiento de la fauna de

papilionoideos del Valle de México, principalmente para aquellas áreas que presentan comunidades con Bosque Mesófilo de Montaña, cuya desaparición se considera próxima, por los argumentos señalados a lo largo de esta investigación.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer los muy útiles comentarios de Tila María Pérez y Enrique González de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); de Gerardo Lamas del Museo "Javier Prado" de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos del Perú; Arthur M. Shapiro de la Universidad de California (Davis) y muy especialmente a Keith S. Brown jr. por su cuidadosa revisión y crítica del primer manuscrito. A Carlos R. Beutelspacher nos permitió la consulta de la colección del Instituto de Biología de la UNAM; María Eugenia Díaz B. y Pedro Reyes nos permitieron el acceso a las colecciones del Museo de Historia Natural de la Ciudad de México y por Thomas Atkinson pudimos estudiar la colección del Colegio de Posgraduados así como de él recibimos información y consejos útiles. Anita Hoffmann nos permitió analizar la lista de especies y localidades que su padre Carlos Hoffmann hizo de la Colección Muller, que ahora está en el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México; a todos ellos, por su generosidad, les agradecemos ampliamente su ayuda y disposición. América Nitxin y Margarita Ojeda ayudaron mucho en la mecanografía de este trabajo; Rosa E. González, Ana R. López, Susana Torres y Goretí Campos colaboraron en la recolecta y determinación de los ejemplares botánicos, sin la ayuda de todas ellas hubiera sido imposible concluir este trabajo. El financiamiento de la presente investigación se debe a los esfuerzos del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias, UNAM., y, así también, a los apoyos recibidos por UC MEXUS de la Universidad de California, a través del Dr. Arthur M. Shapiro de Davis que fueron bastante significativos.

#### LITERATURA CITADA.

- ACKERY, P.R. and R.I. VANE-WRIGHT. 1984. *Milkweed butterflies: their cladistics and biology*. British Museum (Natural History). Hong Kong. 425 pp.
- ALVAREZ, T. y F. LACHICA. 1974. "Zoogeografía de los Vertebrados de México". En: *El Escenario Geográfico. Inst. Nat. Antr. Hist. México* 335 pp.
- ANÓNIMO, 1973. Delegación Magdalena Contreras. Monografía del D.D.F. Dirección General de Relaciones Públicas

- D'ARAÚJO E SILVA, A.G., C. GONCALVES, D.M. GALVAO, A.J. GONCALVES, J. GOMES, M. SILVA y L. D'SIMONI. 1968. Quarto catálogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil (seus parasitos e predadores) Ministerio da Agricultura. Rio de Janeiro Brasil. Cuatro tomos.
- ARENAS Y CRAVIOTO, E.G. 1969. Valoración de los Recursos Hidráulicos, superficiales de la Cuenca de México. S.R.H. México, D.F.
- BARRERA, A. 1979. La Taxonomía Botánica Maya. *Anal. Soc. Méx. Hist. Cienc. Tec.* 5:21-34.
- BARRERA, A. y A. HOFFMANN. 1981. Notas sobre la interpretación de los antrópodos citados en el tratado cuarto, Historia de los Insectos de la Nueva España de Francisco Hernández. *Folia Entomol. Méx* 49:27-34.
- BARRERA T. y L. ROMERO. 1986. Estudio faunístico de lepidópteros (Superfamilia Papilionoidea) en un Bosque Mesófilo de Montaña en Cascada los Diamantes, San Rafael, Edo. de México. Tesis Biología Esc. Nac. Est. Profr. Zaragoza. U.N.A.M.
- BELL, E.L. 1942. New records and new species of Hesperiiidae from Mexico. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. Mex.* 2:455-468
- BELTRÁN, E. 1968a. Las reales expediciones botánicas del Siglo XVIII a Hispanoamérica. Parte 1. *Ciencia* 26(3): 89-106.
- BELTRÁN, E. 1968b. Las reales expediciones botánicas del Siglo XVIII a Hispanoamérica. Parte 2. *Ciencia* 26(4): 131-146.
- BELTRÁN, E. 1982. *Contribución de México a la Biología (pasado, presente y futuro)*. CECSA, México 121 pp.
- BEUTELSPACHER, C.R. 1980. *Mariposas diurnas del Valle de México*, Ed. Científicas L.P.M. 134 pp. 33 láminas.
- BIEZANKO, M.C. 1949. II Acreidae, Heliconiidae et Nymphalidae de Pelotas e sus arredores. *Archivos de Entomologia*:2-17.
- BROWN, K.S. Jr. 1979. *Ecología geográfica e evolucao nas florestas Neotropicais*. Parte II na Serie, "Padro es geográficos de evolucao em Lepidópteros Neotropicais". Universidade Estadual de Campinas. Brasil. 265 pp.
- CARABIAS, I. F. 1976. Mejoramiento ambiental y planeación de un parque en la Cañada de Contreras, Me. Tesis Biología, Facultad de Ciencias, U.N.A.M. 98 pp.
- CERVANTES. B.S. 1969. Algunas consideraciones geomorfológicas de la Cuenca del Río Magdalena. *Bol. Inst. de Geogr. U.N.A.M.* 2:89-107.
- CETENAL. 1970. Ciudad de México E14 a 39.
- CETENAL. 1970. Carta de Climas.
- CLENCH, H.K. 1979. How to make regional lists of butterflies: some thoughts. *Jour. Lep. Soc* 33(4):215-231.
- COMSTOCK, I.A. y L.G. VÁZQUEZ. 1960. Estudios de los ciclos biológicos en lepidópteros mexicanos. *An. Inst. Biol. U.N.A.M.* 31(1,2):349-509.
- DARLINGTON, P.J. JR. 1957. *Zoogeography; The geographic distribution animal*. Wiley. New York XIII+675 pp.
- DÍAZ, B.M.E. y A. BARRERA. 1981. La colección Muller de Lepidoptera en el Museo de Historia Natural de la Ciudad de México. *Folia Entomol. Mex.*49:35-40.

- DE LA MAZA R.G.E. Y R.H. DE LA MAZA. 1976. Ciclo de vida de *Calephelis perditalis* Barnes & Macdng (Riodinidae). *Rev. Soc. Mex. Lep.* 2(2):91-96.
- DE LA MAZA, R.R. 1987. *Mariposas Mexicanas*. Fondo de Cultura Económica, México 302 pp.
- DEMANT, A. 1978. Características del Eje Neovolcánico y sus problemas de interpretación. *Inst. Geol. U.N.A.M.* 2(2): 172-187.
- DIMOCK, T.E. 1978. Notes on the life cycle and natural history of *Vanessa annabella* (Nymphalidae). *Jour. Lep. Soc.* 32(2): 88-96.
- DYAR, H.G. 1910. Descriptions of some new species and genera of Lepidoptera from Mexico. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 38:229-273.
- ENRlich, P.R. & A. EHRlich. 1961. *How to know the butterflies*, W.M.C. Brown Company Publishers. Iowa. USA. 262 pp.
- EHRlich, P. R. & A. EHRlich. 1969. The phenetic relationships of butterflies. I Adult taxonomy and the nonspecificity hypothesis. *Syst. Zool.* 16(4): 301—317.
- EMMEL, T.C. & J.F. EMMEL. 1962. Ecological studies of Rhopalocera in a high sierran community Donner Pass California. I. Butterfly Associations and Distributional factors. *Jour. Lep. Soc.* 16(1): 23—44.
- EMMEL, T.C. & J.E. EMMEL. 1973. The butterflies of Southern California. *Nat. His. Mus. Los Angeles Science Series* 26:1—148.
- ENGSTRAND, J.H.W. 1981. *Spanish scientist in the New World*. The Eighteenth—Century Expeditions. University of Washington. Press, Seattle & London. 290 pp e ilustraciones.
- FIELD, W.D. 1971. Butterflies of the genus *Vanessa* and of the resurrected genera *Bassaris* and *Cynthia* (Lepidoptera: Nymphalidae). *Smithsonian Contrib. Zool* 84:1105 pp
- GARCÍA, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen*. Tercera edición. Enriqueta García Indianapolis 30. México 18 D.F. 241.
- GARCÍA, E. 1978 Los climas del Valle de México (2ª impresión). *Colegio de Postgraduados, SARH, Chapingo*. 63 pp.
- GIBSON, W. y J. CARRILLO. 1959. Lista de insectos en la Colección Entomológica de la Oficina de Estudios Especiales. *Secretaría de Agricultura y Ganadería, Méx.* 254 pp.
- GILBERT, L.E. & M.C. SINGER. 1975. Butterfly Ecology. *Ann. Rev. Ent.* 6: 365—397.
- GODMAN, F.D. & I.O. SALVIN. 1878—1901 *Biologia Centrali Americana*. Zoología, Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera Vol. I, II (texto) y III (láminas).
- GORELICK, G.A. 1969. Notes on Larval host acceptance in a California population of *Plebejus acmon* (Lycaenidae). *Jour. Lep. Soc.* 23(1):31—32.
- HALFFTER, G. 1976. Distribución de los insectos en la zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomol Mex.* 35:1—64.
- HALFFTER, G. 1987. Biogeography of the montane entomofauna of Mexico and Centroamerica. *Ann. Rev. Ent.* 32:95—114.
- HERNÁNDEZ, M.N. 1985. Dos mil hectáreas de la Magdalena Contreras serán reserva ecológica. *La Jornada*, 2 de Enero.
- HOFFMANN, C.C. 1923. Manual para el estudio y recolección de lepidópteros en México. *Sociedad Científica "Antonio Alzate"* 41:442-525, XXVI láminas.

- HOFFMANN C.C. 1932. Las mariposas entre los antiguos mexicanos. *An. Mus. Nac. Arqueol. Hist. Etnogr.*, (Epoca Cuarta), 7(2):422—425 y figuras.
- HOFFMANN, C.C. 1933. La fauna de lepidópteros del distrito de Soconusco, Chiapas. Un estudio zoogeográfico. *An. Inst. Biol. U.N.A.M.* 4(3-4):207-307.
- HOFFMANN, C.C. 1940. Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos. Primera parte. Papilionoidea. *An. Inst. Biol. U.N.A.M.* 11(2):639—739.
- HOWE, W.H. 1975. *The butterflies of North America*. Doubleday & Co. Inc. Garden City, New York XIII. 633 pp, 97 pls.
- JENKINS, D.W. 1983. Neotropical Nymphalidae I. Revision of *Hamadryas*. *Bull. Allyn Mus.* 81: 146.
- JONATHAN, et al. 1971. The orb weaver genus *Neoscona* in North America (Araneae:Araneidae). Harvard University 141(8):
- KATTHAIN, D.G. 1971. Estudio taxonómico y datos ecológicos de especies del suborden Rhopalocera (Insecta, Lepidoptera) en un área del Pedregal de San Angel, D.F. México. *Tesis Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.* 189 pp.
- KENDALL, R.O. 1964. Larval food plants for twenty—six species of Rhopalocera (Papilionoidea) from Texas. *Jour. Lep. Soc.* 18(3):129—157.
- KLOTS, A.B. & C.F. DOS PASOS. 1981 Studies of North American *Erora* (Scudder)(Lepidoptera, Lycaenidae). *New York Ent. Soc.* 84(4):295—331.
- KRISTENSEN, N.P. 1975. Remarks on the family—level phylogeny of butterflies (Insecta:Lepidoptera, Rhopalocera). *Zool. Syst. Evol. Forsh.* 14:23—33.
- LAMAS, G. 1984. Los Papilionoidea (Lepidoptera) de la Zona Reservada de Tambopata, Madre de Dios, Perú. I: Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae (En parte) 1. *Rev. Per. Ent.* 27:59—73.
- LAMAS, G. 1986. Ilustraciones inéditas de lepidópteros mexicanos de la expedición de Sesse y Moziño (1787-1803). *Rev. Soc. Méx. Lep.* 10(2): 27—34.
- LAWRENCE, D. A. AND J. C. DOWNEY, 1966. Morphology of the immature stages of *Everes comyntas* Godart (Lycaenidae). *Jour. Res. Lep.* 5(2): 61—96.
- LOZOYA, X. 1986 *Plantas y luces en México; la Real Expedición Científica a Nueva España (1787-1803)*. Ediciones Serbal, Barcelona, España 224 pp.
- LUNA, V.M.I. 1984. Notas fitogeográficas sobre el Bosque Mesófilo de Montaña en México. Un ejemplo en Teocelo-Cosautla-Ixhuacan, Veracruz, México. *Tesis Biología, Facultad de Ciencias, U.N.A.M.* 144 pp.
- LLORENTE, J.B. 1984. Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia al género *Enantia* Hubner (Lepidoptera:Pieridae). *Folia Entomol. Méx.* 58:3—208.
- LLORENTE, J.B. 1985. Las Mariposas. *En: Imagen de la Gran Capital*. Enciclopedia de México, Ciudad de México. pp. 23—27.
- LLORENTE, J., A. GARCÉS y A. LUIS 1986. Las Mariposas de Jalapa-Teocelo, Veracruz *Teocelo* 4:14—37.

- LLORENTE, J.B. y P.P. ESCALANTE. En prensa. Insular Biogeography of Submontane Humid Forest in México. Volumen especial del Symposium on the Biogeography of Mesoamerica. 9 pp-13 fig. Mérida, Yucatán (México).
- MILLER, L.D. 1972. Revision of the Euptychiini (Satyridae). 1. Introduction and *Paramacera* Butler. *Bull. Allyn. Mus.* 8:1-18; ill.
- MILLER, L.D. 1974. Revision of the Euptychiini (Satyridae). 2. *Cyllopsis* R. Felder. *Bull. Allyn. Mus.* 20 1-98.ill.
- MILLER, L.D. 1976. Revision of the Euptychiini (Satyridae). 3. *Megisto* Hubner. *Bull. Allyn. Mus.* 33:1-23.
- MILLER, L.D. 1978. Revision of the Euptychiini (Satyridae). 4. *Pindis* R. Felder. *Bull. Allyn. Mus.* 50:1-12.
- MILLER, & F.M. BROWN 1981. A catalogue / checklist of the Butterflies of America North of México. *Lep. Soc. Mem.*, 2:1-280.
- MORENO, R. 1977. *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México (1773-1775)*. U.N.A.M., 407 pp.
- NICOLAY, S. 1976. A review of Hubnerian genera *Panthiades* and *Cynus* (Lycaenidae:Eumaeini). *Bull. Allyn. Mus.* 35:1-30.
- NICOLAY, S. 1979. Studies in the Genera of American Hairstreaks. 5. *Bull. Allyn. Mus.* 56:1-52.
- OWEN, D.F. 1971. *Tropical Butterflies*. Clarendon Press Oxford 214 pp.
- REICHE, C. 1926. *Flora excursoria en el Valle de México*. (2a. ed. 1975). Consejo editorial del I.P.N., 303 pp.
- RÍO, F. DEL 1965. Relación de manantiales aforados en la Cuenca del Río Magdalena, S.R.H. *Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México. Oficinado Hidrología*, México.
- ROSS, G. N. 1967. A distributional study of the butterflies Sierra de Tuxtlas in Veracruz, México. *Ph.D. Dissertation. Louisiana State University*. XII. 266 pp
- RUTOWSKI, R.L. 1982. Courtship behavior the daisy sulphur butterfly *Nathalis iole* with description a new facultative male display (Pieridae). *Jour. Res. Lep.* 20(3): 160-169.
- RYDON, A. 1964. Notes on the use of butterfly traps in East Africa. *Jour. Lep. Soc.* 18(1): 57-58.
- RZEDOWSKI, J. 1970. Notas sobre el Bosque Mesófilo de Montaña en el Valle de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. I.P.N. Mex.* 19:45-48.
- RZEDOWSKI, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México 432 pp.
- RZEDOWSKI, J. 1979. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Cía Edit. Continental. Mex. I. 403 pp.
- RZEDOWSKI, J. Y R. McVAUGH. 1966. La vegetación de la Nueva Galicia. *Ann. Arbor. Herbarium University of Michigan. Tomo IX No. 1*. 123 pp.
- SALLÉ, M.A. 1876. Noticias sobre el capullo del madroño. *Naturaleza* 3:368-369.
- SÁNCHEZ, S.O. 1969. *La flora del Valle de México*. Ed. Herrero. S.A. México, D.F. 519 pp.
- SCOTT, J.A. 1985. The phylogeny butterfly (Papilionidae and Hesperidae). *Jour. Res. Lep.* 23(4): 241-281.
- SCRIBER, J.M. & R.P. FEENY. 1976. New food plant and oviposition records for *Battus philenor* (Papilionidae) *Jour. Lep. Soc.* 30(1): 70-71.

## APENDICE I

**Lista Florística de la Cañada de los  
Dínamos, Magdalena Contreras**

Entre los requisitos que debe cumplir un trabajo, cuya finalidad es el estudio faunístico de un grupo determinado en un área definida, está el conocimiento botánico de la zona (Hoffmann, 1933; Shapiro, 1974 y Clench, 1979); esto es de gran importancia cuando se trata de fitófagos especializados como las mariposas. En la presente investigación sobre los papilionoideos de la Cañada de Contreras, se elaboró el listado florístico de los elementos presentes, con base en los trabajos de Reiche (1926), Sánchez (1969) y Rzedowski (1970), así como por las recolectas efectuadas por el primer autor y las observaciones durante el período que duró la investigación; los organismos registrados durante el trabajo de campo de este proyecto se señalan con un asterisco (\*). También se subrayan aquellos que fueron más visitados por las mariposas de la Cañada (lepidopterófilas). En este listado florístico se citan 356 especies que corresponden a 215 géneros repartidos en 74 familias, correspondiendo a las familias Compositae y Leguminosae las de un mayor número de representantes.

**ACERACEAE**

- \* *Acer negundo* var. *mexicana* (D.C.) Steyerl.

**AMARANTHACEAE**

- Gomphrena nitida* Roth
- \* *Iresine ajuscana* Suessenguth & Beyerle
- \* *Iresine celosia* Linn.

**AMARYLLIDACEAE**

- Furcraea bedinghausii* K. Koch
- Zephyranthes brevipes* (Baker) Standl.

**ASCLEPIADACEAE**

- \* *Asclepias notha* W. D. Stevens
- \* *Asclepias ovata* Mart. et Gal.
- Matelea chrysantha* Dsche
- Matelea pedunculata* (Decasine) Woodson
- \* *Metastelma angustifolium* Turcz

**AQUIFOLIACEAE**

- \* *Ilex toluicana* Hemsl.

**BEGONIACEAE**

- \* *Begonia gracilis* H.B.K.

**BERBERIDACEAE**

- Berberis moranensis* Hebenstr & Ludw.
- Berberis schiedeana* Schl.

**BETULACEAE**

- \* *Alnus jorullensis* H.B.K.
- \* *Alnus arguta* (Schl.) Spach
- \* *Alnus firmifolia* Fern
- \* *Alnus glabrata* Fern

**BORAGINACEAE**

- \* *Hackelia mexicana* Johnst.
- Lithospermum pringlei* Johnst.
- Onosmodium strigosum* Don.

**CACTACEAE**

- \* *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.

**CAPRIFOLIACEAE**

- Lonicera pilosa* Willd
- \* *Sambucus mexicana* Presl.
- Viburnum stellatum* Hemsl
- Viburnum stenocalyx* (Oerst.) Hemsl.
- \* *Symphoricarpos microphyllus* H.B.K.

**CARYOPHYLLACEAE**

- Arenaria bourgaei* Hemsl.
- Arenaria lanuginosa* (Michx.) Rohrborn Mart
- Cerastium glomeratum* Thuill
- Cerastium molle* Bartl. in Presl.
- Cerastium vulcanicum* Schl.
- Sagina procumbens* Linn.
- \* *Stellaria cuspidata* Willd.

**CISTACEAE**

- \* *Helianthemum glomeratum* Lag.

**CLETHRACEAE**

- \* *Clethra mexicana* A.DC.

**COMMELINACEAE**

- \* *Aneilema pulchella* (H.B.K.) Woodson
- \* *Commelina coelestis* var. *bougaei* C.B. Clarke
- \* *Commelina dianthifolia* DC.
- \* *Tradescantia commelionoides* Roem & Schult

**COMPOSITAE**

- Achillea millefolium* Linn.
- \* *Ageratum conyzoides* Linn.
- \* *Ageratum corymbosum* Zucc.
- Archibaccharis hirtella* (D.C.) Heering & Jahrb
- Archibaccharis sescenticeps* Blake
- \* *Artemisa mexicana* Willd.
- \* *Aster exilis* Ell.
- \* *Aster lima* Ell.
- \* *Aster paniculatus* Nutt.
- \* *Baccharis conferta* H.B.K.
- Baccharis ramulosa* (D.C.) Gray
- Baccharis sordescens* DC.
- Bidens laevis* (Linn) B.S.P.
- \* *Bidens ostruthioides* (DC.) Schz.
- \* *Bidens pilosa* Linn.
- Bidens serrulata* (Poir.) Desf.
- Brachycome mexicana* A. Gray
- \* *Cirsium pinetorum* Greenm.
- \* *Calea integrifolia* (DC.) Hemsl.
- Conyza erythrolaena* Klatt
- Cotula pigmaea* Bet et Hook
- \* *Cosmos bipinnatus* Cav.
- \* *Cosmos scabiosoides* H.B.K.
- \* *Dahlia coccinea* Cav.
- Erigeron canadensis* Linn.
- Eupatorium aschenboreanum* Sch.
- Eupatorium calaminthaefolium* H.B.K.
- Eupatorium deltoideum* Jacq.
- \* *Eupatorium glabratum* H.B.K.
- \* *Eupatorium isolepis* Rob.
- \* *Eupatorium lucidium* Ortega
- \* *Eupatorium mairitianum* DC.
- \* *Eupatorium oligocephalum* DC.
- Eupatorium oriethales* Greenm
- \* *Eupatorium patzcuarenze* H.B.K.
- Eupatorium porrigonosum* Rob.
- \* *Eupatorium pulchellum* H.B.K.

- \* *Eupatorium pycnocephalum* Less.
- \* *Florestina pedata* Cav.  
*Galinsoga hispida* Benth.
- \* *Galinsoga parviflora* Cav.  
*Gnaphalium brachypterum* DC.  
*Gnaphalium inornatum* DC.  
*Gnaphalium purpurascens* DC.  
*Helenium scorzoneraefolia* (DC.) A. Gray  
*Melapodium perfoliatum* H.B.K.
- \* *Montanoa frutescens* (Mairet.) Hemsl.
- \* *Perezia adnata* Gray
- \* *Piqueria pilosa* H.B.K.  
*Piqueria trinervia* Cav.  
*Porophyllum tagetoides* DC.
- \* *Sanvitalia procumbens* Lam.  
*Senecio albonervius* Green  
*Senecio andrieuxii* DC.
- \* *Senecio angulifolius* DC.
- \* *Senecio barba-johannis* DC.  
*Senecio prenanthoides* A. Rich
- \* *Senecio salignus* DC.
- \* *Senecio sanguisorbae* DC.  
*Senecio tolucanus* DC.
- \* *Siegesbeckia orientalis* Linn.
- \* *Stevia eupatoria* Willd.  
*Stevia monardaefolia* H.B.K.
- \* *Tagetes lucida* Cav.
- \* *Tagetes micrantha* Cav.
- \* *Taraxacum officinale* Weber
- \* *Verbesina virgata* Cav.  
*Vernonia verletii*
- \* *Zinnia multiflora* Linn.

### CORNACEAE

- \* *Cornus disciflora* Sesse & Moc. ex. DC.
- \* *Cornus excelsa* H.B.K.

### CRASSULACEAE

- \* *Echeveria gibbiflora* DC.
- \* *Echeveria secunda* Booth  
*Sedum bourgaei* Hemsl.  
  
*Sedum minimum* Rose  
*Sedum moranense* H.B.K.  
*Sedum oxypetalum* H.B.K.  
*Sedum praealtum parvifolium* Clausen

*Tillacea connta* Ruiz & Pavon  
*Villadia batessi* (Hemsl) Baechni & Macbr.

### CRUCIFERAE

- \* *Brassica campestris* Linn.
- \* *Cardamine obliqua* Hochstetter
- \* *Cardamine flaccida* Cham. & Schl.
- \* *Descurainia impatiens* (Cham. & Schl.) O.E. Scultz
- \* *Descurainia jorullensis* H.B.K.
- \* *Eureca sativa* Mill
- Erysimum capitatum* (Dougl.) Greene
- Halimolobos hispidicula* (DC) Schulz
- \* *Lepidium schaffneri* Thell
- \* *Lepidium virginicum* var. *pubescens* (Grenne)
- Raphanus raphanistrum* Linn.
- Romanchulzia arabiformis* Schulz
- Rorippa nasturtium-aquaticum* Schinz & Tell

### CUPRESSACEAE

- \* *Cupressus lindleyi* Klotzch

### CUCURBITACEAE

- \* *Sicyos angulata* Linn.

### CYPERACEAE

- \* *Cyperus bourgaei* C.B. Clarke
- \* *Cyperus hermaphroditus* (Jacq.) Standl.
- \* *Cyperus sesleroides* H.B.K.

### ERICACEAE

- \* *Arbutus glandulosa* Mart. & Gal.
- \* *Arbutus xalapensis* H.B.K.
- \* *Arctostaphylos arguta* (Zucc.) D.C.
- Pernettya ciliata* Small

### EUPHORBIACEAE

- \* *Euphorbia campestris* Cam. et Schl.
- \* *Euphorbia postrata* Ait.

### FAGACEAE

- \* *Quercus affinis* Scheid.
- \* *Quercus caudicans* Neé.
- \* *Quercus castanea* Neé.
- \* *Quercus crassipes* H. & B.
- \* *Quercus frutex* BTrel.

- \* *Quercus laeta* Liebm
- \* *Quercus laurina* H. & B.
- \* *Quercus mexicana* H. & B.
- \* *Quercus obtusata* H. & B.
- \* *Quercus rugosa* Neé

### GARRYACEAE

- \* *Garrya Laurifolia* Hartweg ex Benth.

### GENTIANACEAE

- Gentiana amarella* var. *acuta* Hook.
- Halenia brevicornis* var. *micanthella* Allen.
- Halenia candida* Ram.

### GERANIACEAE

- \* *Erodium cicutarium* Linn. (L'Hevit.)
- \* *Geranium potentillaefolium* DC.
- \* *Geranium seemanni* Peyr.

### GRAMINEAE

- Aegopon cenchroides* Humboldt. & Bonpl.
- Agrostis semiverticillata* (Forsk.) C. Christ
- Aristida scabra* (H.B.K.) Kunth
- Bromus dolichocarpus*
- Bromus laciniatus* Beal.
- Chloris elegans* H.B.K.
- \* *Cynodon dactylon* (Linn.) Pers.
- Epicampes macrura* (H.B.K.) Benth.
- Hilaria cenchroides* H.B.K.
- \* *Muhlenbergia alamosae* Vase
- Muhlenbergia robusta* (Fourn.) Hitch.
- \* *Poa annua* Linn.
- Sporobolus indicus* (Linn.) R. Br.
- \* *Stipa ichu* (Ruiz & Pavon) Kunth.
- Trisetum virlettii* Fourn.

### HYDROPHYLLACEAE

- Phacelia platycarpa* Spreng.
- \* *Wigandia caracasana* H.B.K.

### LABIATAE

- Cunila lythrifolia* Benth.
- Lepechinia caulescens* (Ortega) Epling
- Marrubium vulgare* Linn.
- Prunella vulgaris* Linn.
- \* *Salvia amarissima* Ortega
- Salvia cardinalis* H.B.K.

- \* *Salvia concolor* Lamb.
- \* *Salvia elegans* Vahl.  
*Salvia lavanduloides* Kunth.  
*Salvia leptophylla* Benth.
- \* *Salvia mexicana* Linn.
- \* *Salvia microphylla* H.B.K.  
*Salvia polystachya* Ortega  
*Salvia prunelloides* H.B.K.
- \* *Satureja macrosterma* (Benth.) Briq.  
*Scutellaria coerulea* Moc. & Sessé  
*Stachys agraria* Cham. & Schl.  
*Stachys coccinea* Jacq.

### LAURACEAE

- \* *Litsea glaucescens* H.B.K.

### LEGUMINOSAE

- Astragalus guatemalensis* var. *brevidentatus* (Hensl.) Barneby.
- Astragalus micranthus* var. *micranthus*
- Astragalus seatonii* H.B.K.
- \* *Calliandra anomala* (Kunth.) Mc. Bride  
*Cassia laevigata* Willd.
- \* *Cassia tomentosa* Linn.  
*Cologonia congesta* Rose
- \* *Dalea minutifolia* (Rydb) Harms  
*Dalea obovatifolia* var. *uncifera* (Schl & Cham) Barneby  
*Dalea zimapanica* Schaver  
*Desmodium alamanii* DC  
*Erythrina coralloides* DC
- \* *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.  
*Lupinus glabratus* Agardh.
- \* *Lupinus campestris* Cham. & Schlecht.  
*Lupinus elegans*. H.B.K.
- \* *Lupinus versicolor* Sweet.  
*Phaseolus pedicellatus* Benth  
*Phaseolus atropurpurens* D.C.  
*Phaseolus formusii* H.B.K.
- \* *Trifolium amabile* H.B.K.
- \* *Trifolium mexicanum* Hemsl.  
*Trifolium ortegae* Greene
- \* *Vicia americana* var. *americana* Muhl.

### LENTIBULARIACEAE

- Utricularia lobata* Fern.

**LOBELIACEAE**

- Lobelia fenestrallis* Cav.  
*Lobelia laxiflora* H.B.K.

**LOGANIACEAE**

- \* *Buddleja cordata* H.B.K.  
\* *Buddleja lanceolata* Benth.

**LORANTHACEAE**

- \* *Arceuthobium abiestis-religiosae* Heil.  
\* *Phoradendrom velutinum* (D.C.) Nutt.

**LYTHRACEAE**

- Cuphea aequipetala* Cav.  
*Cuphea procumbens* Cav.

**MALVACEAE**

- \* *Sida rhombifolia* Linn.  
\* *Malvastrum ribifolium* (Schl.) Hemsl.

**NYCTAGINACEAE**

- \* *Mirabilis jalapa* Linn.

**OLEACEAE**

- \* *Fraxinus uhdei* (Wenz.) Ling.  
\* *Ligustrum japonicum* Thumb

**ONAGRACEAE**

- Epilobium bonplandianum* H.B.K.  
\* *Fuchsia microphyla* H.B.K.  
\* *Fuchsia thymifolia* H.B.K.  
*Gaura coccinea* Nutt.  
*Oenothera laciniata* var. *pubescens* (Will.) Munz.  
\* *Oenothera rosea* Ait.

**ORCHIDACEAE**

- Corallorhiza mexicana* Lindl.  
\* *Schiedeella hymnalis* (A. Rich. & Gal.) Balogh.

**OXALIDACEAE**

- \* *Oxalis albicans* H.B.K.  
\* *Oxalis alpina* (Rose) Knuth.  
\* *Oxalis corniculata* Linn.  
\* *Oxalis nelsonii* (Small) Knuth.  
\* *Oxalis tetraphylla* Cav.

### PASSIFLORACEAE

- \* *Passiflora* sp.

### PAPAVERACEAE

- Argemone platyceras* Link. & Otto

### PHYTOLACCACEAE

- \* *Phytolacca icosandra* Linn.

### PINACEAE

- \* *Abies religiosa* (H.B.K.) Schl. & Cham.
- \* *Pinus ayacahuite* var. *veitchii* Shaw.
- Pinus hartewi* Lindl.
- Pinus leiophylla* Schl. & Cham.
- \* *Pinus montezumae* Lamb.
- \* *Pinus psedrostrobis* Lindl.
- Pinus rudis* Endl.
- \* *Pinus teocote* Schl. & Cham.

### PIPERACEAE

- Peperomia hintonii* Yoncker
- Peperomia hispidula* (Sw.) A. Dietr.
- \* *Peperomia galioides* var. *crassispica* C.D.C.
- \* *Peperomia quadrifolia* (L.) H.B.K.
- Peperomia umbilicata* Ruiz & Pavon

### POLEMONIACEAE

- Polemonium mexicanum* Cerv.
- \* *Loeselia mexicana* Brand. POLIGALACEAE
- \* *Monnina xalapensis* H.B.K.

### POLYGONACEAE

- Eriogonum jamesii* var. *undulatum* (Benth.) Stokes
- Polygonum aviculare* Linn.
- Polygonum hydropiperoides* Michx.
- \* *Polygonum punctatum* Elliot
- Rumex acetosella* Linn.
- \* *Rumex mexicanus* Meisn.
- Rumex obtusifolius agrestis* (Fries) Danser

### PORTULACACEAE

- Claytonia perfoliata* Donn.
- Lewisia megariza* (Hemsl.) Mac Bryde
- Montia chamissoi* (Leped.) Dur. & Jacks.
- Talinum lineare* H.B.K.

### PRIMULACEAE

- Anagallis pumila* Scu

**PYROLACEAE**

- Monotropa uniflora* Linn.  
*Hypopitys multiflora* Scop

**RANUNCULACEAE**

- \* *Clematis dioica* Linn.  
*Clematis grossa* Benth.  
*Ranunculus donianus* Prietzel  
*Ranunculus geoides* var. *geoides* H.B.K.  
*Ranunculus macranthus* Scheele  
*Ranunculus peiuvianus* Pers.  
*Ranunculus petiolaris* var. *hookeri* (Schl.) Benson  
*Thalictrum pubigerum* Benth.  
*Thalictrum strigillosum* Hemsl.

**RESEDACEAE**

- \* *Reseda luteola* Linn.

**RHAMNACEAE**

- \* *Ceanothus coeruleus* Lagasca

**ROSACEAE**

- \* *Acaena elongata* Linn.  
\* *Alchemilla pringlei* Felde.  
*Alchemilla procumbens* Rose.  
*Alchemilla sibbaldiifolia* var. *bourgeauii* (Rydb) Peny  
*Amelanchier denticulata* (H.B.K.) Kock  
\* *Crataegus pubescens* (H.B.K.) Steud  
*Duchesnea indica* (andr.) Focke  
\* *Fragaria mexicana* Schl.  
\* *Potentilla caudicans* H. & B.  
*Potentilla heterophylla* Willd.  
\* *Prunus serotina capuli* (Cav.) McVaugh  
\* *Rosa montezumae* H. & B.  
*Rubus liebmanni* Focke  
*Rubus pumilus* Focke

**RUBIACEAE**

- \* *Bouvardia ternifolia* (Cav.) Schl.  
*Didymaea mexicana* Hook.  
*Didymaea alsinoides* (Schlecht. & Cham.) Standl.  
\* *Galium pratermisum* Greenm.

**SABIACEAE**

- Mehosma dentata* (Liebm.) Urban

**SALICACEAE**

- \* *Salix lasiolepis* Benth.

- \* *Salix oxilepis* Schn.
- \* *Salix paradoxa* H.B.K.

### SAMBUCAEAE

- \* *Sambucus mexicana* Presl. ex A. D. C.

### SAXIFRAGACEAE

- Heuchera orizabensis* Hemsl.
- \* *Philadelphus mexicanus* Schl.
- Ribes affine* H.B.K.
- Ribes ciliatum* H. & B.

### SCROPHULARIACEAE

- \* *Castilleja arvensis* Schlecht. & Cham.
- Lamouroxia multifida* H.B.K.
- Lamouroxia rhinanthifolia* H.B.K.
- Lamouroxia tenuifolia* Mart. & Gal.
- Lamouroxia xalapensis* H.B.K.
- Mimilus glabratus* H.B.K.
- Penstemon barbatus* Nutt.
- \* *Penstemon campanulatus* (Cav.) Willd.
- Penstemon gentianoides* Donn.
- Pedicularis mexicana* Zucc.
- Sibthorpia pichichensis* H.B.K.
- \* *Veronica americana* Schw.

### SOLANACEAE

- \* *Cestrum anagyris* Dun.
- \* *Cestrum terminale* Dun.
- \* *Datura stramonium* Linn.
- Nectouxia formosa* H.B.K.
- Physalis acuminata* Greenm.
- Physalis stapelioides* (Regel) Bitter
- Solanum appendiculatum* H.B.K.
- Solanum demissum* Lindl.
- Solanum marginatum* Linn.
- \* *Solanum nigrum* Linn.

### SYMPLOCACEAE

- \* *Symplocos prionophylla*

### THEACEAE

- \* *Ternstroemia* sp.

### UMBELLIFERAE

- \* *Arracacia atropurpurea* (Lehm.) Bent. et Hook.
- Eryngium carlinae* Delar.

- \* *Eryngium cymosum* Delar.
- Osmorhiza mexicana* Griseb.

### URTICACEAE

- \* *Parietaria pensylvanica* Muhl.
- Urtica chamaedryoides* Pursh.
- \* *Urtica mexicana* Liebm.
- Urtica subincisa* Benth.
- \* *Urtica urens* Linn.

### VALERIANACEAE

- \* *Valeriana clematitidis* H.B.K.

### VERBENACEAE

- Bouchea prismatica* var. *brevirostra* Grenz.
- \* *Lippia callicarpaefolia* H.B.K.
- \* *Lippia umbellata* Cav.
- \* *Verbena carolina* Linn.
- \* *Verbena ciliata* Benth.

### VIOLACEAE

- \* *Viola grahami* Benth.
- \* *Viola flægelliformis* Hemsl.

## APENDICE II

### Posibles Plantas de Alimentación y Aplicación de los Criterios de Residencialidad de las Especies.

El siguiente listado se ha ordenado numerando cada una de las especies que son citadas en orden filogenético; para cada especie se ofrece después del número su nombre y enseguida, entre paréntesis su calidad de residente. A continuación se citan las especies de plantas (entre paréntesis la familia a la que pertenece) que son sustento de las orugas, dando para cada caso una categoría de distribución de las plantas en la Cañada y en el Valle de acuerdo a las obras botánicas referidas en el apéndice y el trabajo botánico efectuado para esta investigación; se sigue con las citas bibliográficas donde se refiere la planta huésped y finalmente, un párrafo donde se explica la combinación de criterios usados para determinar la residencialidad de cada una de las poblaciones registradas en la Cañada de los Dínamos. La nomenclatura asignada para las plantas huésped dada por los símbolos de asteriscos y rayas significa lo siguiente: \* la especie de alimentación larval está en la Cañada;

\*- en la Cañada se encuentra el género pero no la especie de plantas huésped de las orugas; \*\* se localiza la especie huésped en el Valle; \*- se encuentra el género dentro de la Cuenca del Valle de México; \*\*\* la distribución del género no llega a la Cuenca. RE: Residente; NR: No residente; M: Migratoria. Cuando no hay más datos de planta huésped, es que no se registra conocimiento de ello en la literatura.

## PAPILIONIDAE.

### 1 *Battus philenor philenor* (NR.)

\*\*--*Aristolochia junior*, *A. elegans*, *A. longiflora*, *A. macrophyla*, *A. reticulata* y *A. shipo* (Aristolocaceae).

\*\*\* *Asarum canadense?* (Aristolocaceae)

(Kendall, 1964; Shapiro, 1974; Howe, 1975 y Scriber & Feeny, 1976).

Se considera como una especie no residente que proviene de las partes bajas y cálidas de la Cuenca del Río Balsas o de la Mesa Central, es una especie ocasional para la zona como para la Cuenca del Valle de México.

### 2 *Pterourus multicaudatus* (Re).

\* *Prunus serotina capuli* (Rosaceae).

\*-- *Fragaria sp*, *Prunus virginiana*, (Rosaceae);

*Fraxinus ligustrum*, *F. anomala*, *F. pensilvanica*

*Ligustrum sp*, *L. vulgare*, (Oleaceae).

\*\* - *Citrus aurantium*, (Rutaceae);

*Populus sp*, (Salicaceae).

\*\*\* *Betula sp*, *Umbellaria sp*, *Liriodendron sp* (Magnoliaceae),

*Ptelea trifoliata*, *Ptelea angustifolia* (Rutacea)

(Kendall, 1964; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980)

Se considera residente por existir su planta de alimentación en la zona y observar su presencia a lo largo de todo el año.

### 3. *Pyrrhosticta garamas garamas* (NR).

\*\* *Persea gratissima* (Lauraceae)

\*\*\* *Magnolia sp*, (Magnoliaceae)

(Beutelspacher, 1980).

Se considera no residente por la ausencia de la planta de alimentación de la larva, así como por la abundancia relativa (R). Es una especie que se presenta ocasionalmente en la zona por la introducción de su planta huésped en jardines y zonas más bajas y contiguas a la Cañada.

### 4 *Papilio polyxenes asterius* (R)

\* *Arracacia sp* (Umbelliferae)

(Beutelspacher, 1980)

Se consideró residente por encontrarse un único ejemplar recién emergido; es una especie muy escasa en áreas adyacentes a la zona, no presenta gran movilidad y sus sustratos de alimentación posiblemente existen en la zona, como ocurre en las montañas de todo México.

## PIERIDAE

### 5 *Colias eurytheme* (Re)

\*- *Trifolium reflexum*, *T. stoloniferum*, *T. tridentatum*, *Vicia cracca*, *V. villosa*, *Astragalus assicarpus*, *A. crotalariae*, *Lupinus perennis* (Leguminosae).

\*\* *Medicago sativa*, *Melilotus albus*, *Trifolium repens*, (Leguminosae).

\*\*- *Lotus americanus*, *L. grandiflorus*, *Medicago hispida*, (Leguminosae).

\*\*\* *Citrullus vulgaris* (Cucurbitaceae), *Gossypium herbaceum* (Malvaceae).

(Shapiro, 1974; Emmel y Emmel, 1962; Tietz, 1972; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Aunque no se consideró la especie huésped se registraron varias especies del mismo género y debido a su polifagia y abundancia relativa (C), a la vez de su presencia a lo largo de casi todo el año en la Cañada, se le consideró residente.

### 6 *Zerene cesonia cesonia* (Re)

\* *Dalea sp*, *Trifolium sp* (Leguminosae)

\*\* *Medicago sativa* (Leguminosae)

\*\*- *Dyssodia papposa* (Compositae).

\*\*\* *Amorpha fruticosa*, *A. californica* (Leguminosae).

(Tietz, 1972; Shapiro, 1974; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

El mismo caso de la especie anterior.

### 7 *Anteos clorinde nivifera* (M)

\*- *Cassia spectabilis* (Leguminosae).

(Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Con un sólo ejemplar en la Cañada, que se presenta en mal estado, así como la ausencia de su planta huésped y sabiendo que tiene buena capacidad dispersora se le consideró no residente; además de que es muy abundante en la Cuenca del Balsas y su área de distribución se presenta contigua al Valle de México. Por otra parte, observaciones recientes en varios lugares del Valle y de otros sitios en México confirman su habilidad dispersora.

### 8 *Anteos maerula* (M)

Especie que presenta una gran capacidad dispersora y que se encuentra en gran abundancia en las áreas adyacentes, principalmente la Cuenca del Río Balsas; su recolecta e introducción coincide con la época de migración que ocurre en la Cuenca del Valle de México, por lo que no se consideró residente.

### 9 *Phoebis argante argante* (M)

\*\*\* *Inga affinis*, *I. striata*, *I. uruqueyensis* (Leguminosae).

(d'Araujo e Silva et al., 1968)

Se le considera no residente por su abundancia relativa (R); éste es el único ejemplar conocido para el Valle de México. Además, sus poblaciones se desarrollan con éxito en zonas de menor altitud.

**10 *Phoebis sennae marcellina* (M)**

\* *Cassia tomentosa* (Leguminosae).

\*- *Trifolium sp*, *Cassia occidentalis*, *C. armata*, *C. cavessi*, *C. tora*, *C. fasciculata*, *C. nictitans* (Leguminosae).

\*\*\* *Chamaecista cinerea* (Leguminosae).

(Ross, 1967; Emmel, 1972; Tietz, 1972; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Especie que presenta su planta huésped en la Cañada, pero debido al estado de los ejemplares y la gran capacidad de dispersión; además de registrarse en la Cañada cuando existen migraciones que atraviesan el Valle de México. Se le consideró no residente para motivos de este trabajo; sin embargo había que confirmar más adelante su *status* en los Dínamos.

**11 *Aphrissa statira statira* (M)**

\*- *Calliandra sp* (Leguminosae)

\*\*\* *Dalbergia exastophyllum* (Leguminosae).

(Howe, 1975).

Por la ausencia de su planta de alimentación, así como a su categoría de abundancia relativa (E); la gran capacidad dispersora y la abundancia de esta especie en la Cuenca del Balsas se le consideró como una especie no residente.

**12 *Eurema daira eugenia* (Re)**

\*- *Cassia sp*, *Trifolium sp*, *Desmodium sp* (Leguminosae).

\*\*\* *Aeschynomene viscidula*, *A. americana*, *Stylosanthes biflora*, *Glycine sp* (Leguminosae). (Tietz, 1972 y Howe, 1975).

Los individuos recolectados estaban en muy buenas condiciones y dada su baja capacidad de dispersión activa se consideró como residente.

**13 *Eurema mexicana mexicana* (Re)**

\* *Cassia tomentosa* (Leguminosae).

\*- *Cassia marilandica*, *Astragalus sp* (Leguminosae).

\*\*\* *Senna sp* (Leguminosae).

(Emmel y Emmel, 1973; Tietz, 1972 y Beutelspacher, 1980).

Es residente debido a su abundancia relativa (F), así como por encontrarse su planta de alimentación en la zona.

**14 *Eurema salome jampa* (Re)**

Analizando su pobre capacidad de dispersión activa y el estado que guardan los ejemplares se consideró como una especie residente; a pesar de no conocer su planta huésped, el área de distribución y condiciones ecológicas en ella permiten la asignación de residencialidad de esta especie.

**15 *Eurema proterpia proterpia* (Re)**

Debido a su baja capacidad de dispersión activa y el buen estado que guardan los ejemplares se le consideró como una especie residente.

**16 *Eurema (Abaeis) nicippe* (Re)**

\* *Bidens pilosa* (Compositae).

\*- *Cassia* sp, *Trifolium* sp, *Cassia occidentalis*, *C. marilandica* (Leguminosae) *Stellaria media* (Caryophyllaceae), *Helenium autumnales* (Compositae).

\*\* - *Dysodia* sp (Compositae)

\*\*\* *Palafoxia linearis*, *Thelosperma trifida* (Compositae).

(Ross, 1967; Tietz, 1972; Shapiro, 1974; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Por la presencia de su planta huésped; el estado que guardan los individuos recolectados; su baja capacidad dispersora y ser una especie escasa en áreas adyacentes a la zona, se le consideró residente.

**17 *Nathalis iole iole* (Re)**

\* *Bidens pilosa* (Compositae).

*Erodium cicutarium* ? (Geraniaceae).

\* *Helenium autumnales*, *H. bigelovii* (Compositae).

*Stellaria media* (Cariofoliaceae)

*Tagetes* sp (Compositae).

(Rutowski, 1982; Tietz, 1972; Emmel y Emmel, 1973; Howe, 1975).

Especie que presenta su planta huésped en la zona, además de tener una baja capacidad dispersora; por su categoría de abundancia relativa (C) y la presencia de una generación bien establecida en la época de lluvias, motivo que se le considerara como residente.

**18 *Castaticta nimbice nimbice* (Re)**

\* *Phoradendrom velutinum* (Loranthaceae).

(Beutelspacher, 1980; A. Luis, obs. pers.)

Especie que se considera residente, por existir su planta huésped en la zona, una baja capacidad dispersora; poblaciones ligadas a Bosques húmedos; una abundancia relativa (MC) y se le encuentra a lo largo de 8 meses del año.

**19 *Catasticta teutila teutila* (Re)**

\* *Phoradendrom velutinum* (Loranthaceae).

(Beutelspacher, 1980; A. Luis, obs. pers.).

Las mismas características de la especie anterior.

**20 *Glutophrissa drusilla aff tennis* (M)**

\*\*\* *Cupparis* sp, *Dryapetes lateriflora* (Tietz, 1972 y Howe, 1975).

Especie con una gran capacidad dispersora, abundante en áreas adyacentes como es el caso de la Cuenca del Río Balsas; que presenta una abundancia relativa (ME) y ausencia de su

planta de alimentación tanto en la Cañada como en la Cuenca del Valle de México, motivo por lo que se consideró como organismos no residentes.

**21 Pontia protodice (Re)**

- \* *Lepidium virginicum* (Cruciferae).
- \*- *Brassica sp*, *Lepidium densiflora*, *L. fremontii* (Cruciferae).
- \*\* *Capsella bursa-pastoris* (Cruciferae).
- \*\*\* *Selenia aurea* (Cruciferae).

(Emmel y Emmel, 1973; Shapiro, 1974; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Especie que por encontrarse su planta huésped en la zona, además de una baja capacidad dispersora; categoría de abundancia relativa (F) y la presencia de una generación bien establecida de noviembre a marzo, se consideró residente.

**22 Leptophobia aripa elodia (Re)**

- \*- *Brassica oleracea* (Cruciferae), *Tropeolum majus* (Tropeolaceae).
- (Beutelspacher, 1980).

Especie que se consideró residente, por la abundancia relativa (C) y la presencia individuos en 11 meses del año en condiciones conservadas.

**NYMPHALIDAE.**

**23 Anetia thirza thirza (Re)**

- \* *Metastelma sp.*, *Matelea sp.* (Asclepiadaceae) (Ackery & Vane-Wright, 1984; Llorente, Luis y Pozo en prep.)

Por la presencia de su planta de alimentación, la cual está estrechamente ligada al Bosque Mesófilo, así como su pobre capacidad dispersora; el estado que guardan los ejemplares y por ser una especie indicadora del Bosque Mesófilo de Montaña se le consideró residente.

**24 Danaus gilippus thersippus (M)**

- \*\*\* *Nerium sp*, *Philibertia sp*, *Stapelia sp*, *Vicetoxicum sp* (Asclepiadaceae).
- (Comstock y Vázquez, 1960 y Beutelspacher, 1980).

Por la ausencia de su planta de alimentación, su abundancia relativa (ME) y el estado de conservación de los ejemplares capturados se consideró no residente.

**25 Danaus plexippus plexippus (Re)**

- \* *Asclepias notha*, *A. ovata* (Asclepiadaceae).
- \*- *Asclepias criocarpa*, *A. tuberosa*, *A. syriaca*, *A. fuscicularis*, *A. purpurens*, *A. incarnata*, *A. exaltata*, *A. amplexicaulis*, *A. cardifolia*, *A. nivea*, *A. speciosa*, *A. tomentosa* (Asclepiadaceae).
- \*\* *Asclepias mexicana*, *A. curassavica* (Asclepiadaceae).

Se consideró residente por la presencia de su planta de alimentación y la observación de su ciclo de vida en la Cañada.

**26 Gyrocheilus patrobas (Re)**

Especie que se consideró residente por la baja capacidad dispersora; la presencia de una generación de septiembre a octubre en donde se observa un buen estado de los ejemplares. Por otra parte, las características ecológicas en otros sitios de su área de distribución no impiden tal asignación.

**27 Paramacera xicaque xicaque (Re)**

No se determinó su planta huésped, pero debido a que es la especie más abundante en la Cañada; su distribución en 8 sitios de recolecta; la presencia de más de una generación durante el año y con una baja capacidad dispersora; además de ser una especie estrechamente ligada a los bosques húmedos, se le consideró residente. El criterio de área de distribución no impide tal asignación.

**28 Cyllopsis henshawii hoffmanni (Re)**

Debido a su abundancia relativa (MC), su pobre capacidad dispersora y el estado de los ejemplares, se le consideró residente. El criterio de área de distribución no impide tal asignación.

**29 Dione moneta poeyii (Re)**

\* *Passiflora* sp. (Passifloraceae).

(A. Luis, obs. pers.).

Por la presencia de su planta huésped, el registro de huevos y larvas, así como su presencia en todos los meses del año se consideró residente.

**30 Agraulis vanillae incarnata (M)**

\* *Passiflora* sp. (Passifloraceae).

\* *Passiflora incarnata*, *P. vercosa*, *P. caerulea*,

\*\* *P. subpeltata* (Passifloraceae).

(Turner, 1963; d'Araujo e Silva, et al., 1968; Emmel & Emmel, 1973; Tietz, 1972; A. Luis obs. pers.)

Debido a su abundancia relativa (ME); que es una especie muy vagil y muy abundante en áreas adyacentes, como el Pedregal de San Angel, se le consideró no residente.

**31 Eueides isabella nigricornis (NR).**

Se recolectó un solo ejemplar a los 3100 m, posiblemente introducida en una planta de ornato, debido en parte a su área de distribución se halla en la Sierra de Ayotac, Guerrero a los 1200 m de altitud por lo que se consideró no residente.

**32 Euptoieta claudia daunius (Re).**

\*\* *Trifolium vulgare*, *T. rubrum*, *Desmodium paniculatum* (Leguminosae), *Sedum pulehellum*

(Crassulaceae), *Metastelma* sp (Asclepiadaceae), *Passiflora caerulea*, *P. foetida*, *P. incarnata*, (Passifloraceae).

\*\* *Linum sulcatum* (Linaceae), *Portulaca* sp (Portulacaceae), *Meibomia* sp (Leguminosae),

*Viola cornuda*, *V. fimbratula*, *V. odorata*, *V. papilionacea*, *V. tricolor* (Violaceae).

\*\*\* *Podophyllum peltatum* (Berberidaceae), *Cynoglossumssum* sp (Boraginaceae),

*Minispermum* sp (Menispermaceae).

(d'Araujo e Silva, et al., 1968; Tietz, 1972; Shapiro, 1974 y Beutelspacher, 1980).

Aunque no se registró la especie huésped, se tiene la presencia de varias especies del mismo género y debido a su polifagia, así como del estado de los ejemplares se le consideró residente.

**33 Euptoieta hegesia hoffmanni (NR)**

\*\*\* *Tuernera ulmifolia* (Turneraceae).

(Comstock y Vázquez, 1960; Ross, 1967 y Beutelspacher, 1980).

Por la ausencia de su planta de alimentación en el Valle de México; su gran capacidad dispersora; la abundancia relativa de la especie (R) y el estado de los ejemplares se consideró no residente.

**34 Chlosyne ehrenbergii (NR)**

\*\* *Buddleja cordata*, *Buddleja americana* (Loganiaceae).

(Beutelspacher, 1980).

Debido a la ausencia de su planta de alimentación en la zona, su abundancia relativa (ME), el estado de los ejemplares, así como por ser una especie más o menos abundante en zonas adyacentes, se le consideró no residente.

**35 Thessalia cyneas (Re)**

\* *Castilleja arvensis* (Scrophulariaceae).

(A. Luis, obs. pers.).

Por el registro de su planta de alimentación y estados juveniles; la presencia de una generación de octubre a diciembre, se le consideró una población residente.

**36 Phyciodes mylitta thebais (Re)**

\*\* *Cirsium occidentale* (Compositae), *Ipomea biloba* (Convolvulaceae).

\*\*\* *Turnera* sp (Turneraceae).

(d'Araujo e Silva et al., 1968 y Tietz, 1972).

Por la presencia de una generación bien establecida de enero a abril, en donde se observan organismos nuevos, además de no presentar una gran capacidad dispersora se le consideró como una especie residente.

**37 Phyciodes vesta vesta (NR)**

\*\* *Siphonoglossa pilosella* (Acanthaceae).

(Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Debido a su abundancia relativa (ME); el estado de los ejemplares y la ausencia de su planta huésped se le consideró una especie no residente.

**38 Anthanassa texana texana (NR)**

\* \*- *Verbesina* sp (Compositae).

\*\* *Siphonoglossa pilosella* (Acanthaceae)

\*\*- *Ruellia* sp, *Dicliptera* sp (Acanthaceae). *Actinomeris* sp (Compositae).

\*\*\* *Beloperone guttata*, *Jacobina cornea*

(Acanthaceae). (Tietz, 1972 y Belspacher, 1980).

Especie que se consideró no residente, por la ausencia de su planta de alimentación; su abundancia relativa (R) y el deterioro de la mayor parte de los ejemplares.

**39 Junonia evarete coenia (Re)**

\* *Minulus* sp (Scrophulariaceae), *Verbena prostrata*, *Lippia* sp (Verbenaceae), *Sedum* sp (Crassulaceae), *Aster* sp (Compositae).

\*\* *Lantana involucrata* (Verbenaceae), *Linaria canadensis* (Scrophulariaceae).

\*\* *Plantago lanceolata* (Plantaginaceae), *Antirrhinum* sp, *Digitalis* sp, *Buchnera floridana* (Scrophulariaceae), *Ruellia* sp (Acanthaceae).

\*\*\* *Gerardia harperi*, *Agalinis purpurea*, *Scrophularia lanceolata* (Scrophulariaceae), *Hemizonia* sp (Compositae).

(Shapiro, 1974; Tietz, 1972 y Beutelspacher, 1980).

Aunque no se registró la planta huésped, existen varias especies del mismo género y debido a su gran polifagia, la conservación de los ejemplares se tomó como una especie residente.

#### 40 *Wymphalis antiopa antiopa* (Re)

\* *Rosa* sp (Rosaceae), *Salix interior*, *S. lutea*, *S. nigra*, *S. discolor* (Salicaceae).

\*\* *Populus tremuloides*, *P. alba* (Salicaceae).

\*\* *Populus gileadensis* (Salicaceae).

\*\*\* *Ulmus americana* (Ulmaceae), *Betula papyrifera*, *Celtis occidentalis* (Betulaceae), *Humulus*

*lupulus* (Moraceae), *Tilia* sp (Tiliaceae), *Pirux communis* (Rosaceae).

(Rahn, 1969; Tietz, 1972; Shapiro, 1974; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

No se registró la planta huésped en la zona, pero existen varias especies cercanas enmarcadas dentro del mismo género y debido a su polifagia, su abundancia relativa (F), así como su presencia a lo largo de 8 meses, se le consideró residente.

#### 41 *Polygonia haroldii* (Re)

Especie que se consideró residente, por su pobre capacidad dispersora, ser un elemento estenoeco de áreas húmedas montañas del Eje Neovolcánico; además de caracterizarse por la presencia de poblaciones pequeñas y los ejemplares capturados estar en muy buenas condiciones.

#### 42 *Siproeta epaphus epaphus* (NR)

Debido a que es una especie ocasional en el Valle de México y que en su ruta de paso puede ocupar la Cañada, se le registra como una especie eventual, considerándose como no residente.

#### 43 *Vanessa atalanta rubria* (Re)

\* *Parietaria pensilvánica* (Urticaceae).

\* *Parietaria debilis*, *Urtica gracilis*, *U. holosericea*, *Parietaria floridana* (Urticaceae).

\*\* *Urtica dioica* (Urticaceae), *Ambrosia artemisaefolia* (Compositae).

\*\* *Ambrosia trifida* (Compositae).

\*\*\* *Bohemeria cylindrica*, *Humulus lupulus* (Moraceae) *Laportea canadensis* (Urticaceae).

(Field, 1971, Tietz, 1972; Emmel y Emmel, 1973 y Shapiro, 1974).

Especie que se consideró residente, debido a la existencia de su planta huésped y el estado de conservación de los ejemplares.

#### 44 *Vanessa virginensis* (Re)

\* - *Gnaphalium palustre*, *G. obtusifolium*, *G. purpureum*, *Senecio* sp, *Artemisia absinthium*,

*A. stellariana*, *Cirsium arvense* (Compositae), *Urtica* sp (Urticaceae).

\*\*\* *Althaea rosae*, *Malva* sp. (Malvaceae), *Echium vulgare* (Boraginaceae) *Anaphalis margaritacea*,

*Antennaria plantaginifolia*, (Compositae),

(Emmel y Emmel, 1962; Field, 1971; Tietz, 1972; Shapiro, 1974; Howe, 1975; Beutelspacher, 1980 y d'Araujo e Silva et al., 1968).

Aunque no se registra su planta huésped, existe un grupo de especies del mismo género y debido a su gran polifagia se infiere que su sustrato alimenticio existe en la Cañada, además de considerar su abundancia relativa (C) y el registro en ocho localidades, así como por su presencia en todos los meses del año; todo ello ayudó para determinarla como una especie residente.

#### 45 *Vanessa cardui* (M)

\* *Taraxacum officinale* (Compositae).

\*- *Artemisia vulgare*, *Gnaphalium indicum*, *Senecio cineraria*, *Artemisia stellaria*, *Cirsium arvense*,

*C. vulgare* (Compositae), *Urtica lyalli*, *Parietaria* sp, *Stachys sieboldii*, *Phaseolus vulgare*, *Zornia* sp, *Eryngium* sp (Umbelliferae), *Lupinus* sp (Leguminosae).

\*\* *Borago officinalis* (Boraginaceae), *Chenopodium album* (Chenopodiaceae), *Nicotiana glauca*

(Solanaceae), *Urtica dioica* (Urticaceae).

\*\* - *Parthenium argentatum* (Compositae).

\*\*\* *Blumea* sp, *Carduus acantoides*, *C. atypus*, *C. nutans*, *Centaurea benedicta*, *Cnicus lanceolatus*, *C. acaulis*, *Filago arvensis*, *Lappa officinalis*, *Sylbium marianum*, *Xanthium* sp,

*Arctium minus*, *A. lappa*, *Helichrysum* sp, *Serratula* sp, *Anaphalis margaritacea*, *Helianthella* sp (Compositae), *Malva silvestris*, *M. rotundifolia*, *Althaea officinalis*, *A. rosea*

(Malvaceae), *Amsinckia* sp, *Anchusa officinalis*, *Cryptantha* sp (Boraginaceae).

(Field, 1971; Tietz, 1972; Emmel y Emmel, 1972; Brow, 1974; Howe, 1975 y Beutelspacher, (1980).

Especie que se consideró no residente, por su gran capacidad dispersora, ser un organismo altamente migratorio; el estado de conservación de los ejemplares y la abundancia relativa (R).

#### 46 *Vanessa anabella* (Re)

\* *Urtica urens* (Urticaceae), *Malvastrum ribifolium* (Malvaceae).

\* *Lupinus arboreus* (Leguminosae), *Ligustrum* sp (Oleaceae), *Urtica holosericea* (Urticaceae),

\* *Lupinus succulentus* (Leguminosae).

\*\* *Sphaeralcea ambigua*, *Malvastrum fasciculatum*, *Malvastrum exile* (Malvaceae).

\*\*\* *Althaea rosea*, *Malva borealis*, *M. parviflora*, *M. eflora* (Malvaceae),

*Labanthera assurgentiflora* (Apocynaceae).

(Field, 1971; Howe, 1975; Dimock, 1978; Beutelspacher, 1980 y A. Luis, obs. pers.).

Por la presencia de su planta huésped, así como el registro de huevecillos y larvas, se consideró residente para la Cañada.

#### 47 *Limenitis bledowii eulalia* (Re)

\* *Quercus virginiana*, *Q. chrysolepis*, *Q. douglas*, *Q. kelloggii* (Fagaceae).

(Tietz, 1972 y Howe, 1975).

Por la relación genérica con su planta de alimentación; el estado de los ejemplares capturados y al hecho de no ser un buen elemento dispersor se le consideró residente.

#### 48 *Smyrna blomfieldia datis* (M)

\* \* *Urtica urens* (Urticaceae).

\*\*\* *Urera alcaefolia*, *Urera baccifera*, *Urera* sp (Urticaceae).

(Comstock y Vazquez, 1960 y d'Araujo e Silva et al., 1968).

Debido a la gran capacidad dispersora de esta especie y su gran abundancia en la zona adyacente de la Cuenca del Balsas, además de la abundancia relativa (R) en la Cañada, se le registró como no residente.

#### 49 *Marpesia petreus thetys* (M)

\*\*\* *Ficus retusa*, *F. carica*, *F. citrifolia*, *Artocarpus integrifolia*, *Chlorophora tinctoria*

(Moraceae), *Anacardium occidentale*

(Anacardiaceae), *Zanthoxylum hyemale* (Rutaceae).

(Biezanko, 1949; Tietz, 1972; Howe, 1975; d'Araujo e Silva et al., 1968 y Beutelspacher, 1980).

Especie ocasional en el Valle de México, con migraciones periódicas; es muy abundante en áreas adyacentes, como en la Cuenca del Río Balsas, además de no registrarse su planta de alimentación en la Cuenca del Valle de México, motivo por lo cual se le tomó como un organismo no residente.

#### 50 *Anaea troglodyta aidea* (NR)

\*\* *Croton linearis* (Euphorbiaceae).

(Tietz, 1972).

Por la ausencia de su planta huésped, la abundancia relativa (ME) de esta especie y una gran capacidad dispersora se le consideró como no residente; además de ser un organismo típico de la Cuenca del Balsas y en ocasiones presentar migraciones al interior del Valle de México.

#### 51 *Libytheana carinenta mexicana* (M)

\* *Symphoricarpus occidentalis* (Caprifoliaceae).

\*\*\* *Celtis* sp

(Tietz, 1972).

Especie que se consideró no residente, por la ausencia de su planta huésped; su abundancia relativa (ME), su gran capacidad dispersora y ser una especie migratoria en los meses del verano en donde ocasionalmente toca al Valle de México como ruta de paso y de ahí su registro en la Cañada de Contreras.

### LYCAENIDAE

#### 52 *Calephelis perditalis perditalis* (Re)

\* *Eupatorium glabratum*, *E. odoratum* (Compositae).

\* *Eupatorium serotium*, *E. betonicifolium* (Compositae).

(Howe, 1975; De la Maza y De la Maza, 1976 y Kendall, 1964).

Por la presencia de su planta huésped y su pobre capacidad dispersora se le consideró residente.

**53 Emesis ares ares (Re)**

Debido a su abundancia relativa (F), a la presencia de ejemplares en todos los meses del año y su estrecha afinidad a los microhábitats semiperturbados existentes en la Cañada se le consideró como una especie residente.

**54 Leptotes marina (Re)**

\* *Astragalus* sp, *Eysendhartia polystachia*, *phaseolus* sp (Leguminosae).

\*\* *Medicago sativa* (Leguminosae), *Lathyrus odoratus*, *elumago* sp (Plumbaginaceae).

\*\*\* *Wisteria sinensis*, *Lysiloma* sp, *Galactica* sp, *Dolychos* sp (Leguminosae).

(Tietz, 1971; Howe, 1975 y Beutelpacher, 1980).

Debido a su abundancia relativa (F); la distribución de su población en los nueve sitios de recolecta, además del estado que guardan los ejemplares y presentar una generación de noviembre a febrero, se consideró residente.

**55 Zizula cyna (Re)**

Especie que se consideró residente por el estado de los ejemplares y su pobre capacidad de dispersión.

**56 Hemiargus isola isola (Re)**

\*\* *Prosopis juliflora*, *Melilotus indicus* (Leguminosae). *Petunia parvisflora* (Solanaceae).

\*\* *Acacia hirta*, *A. roemeriana*, *Indigofera miniata*, *I. lindheimeriana*, *Dalea pogonathera* (Leguminosae), *Chenopodium leptophyllum*, *Atriples canescens*, *A. lentiformes*, *A. leuconphylla*, *A. patula*, *A. semibaccata*, *A. serena* (Chenopodiaceae).

\*\*\* *Albizia julibrissin* (Leguminosae).

(Tietz, 1972; Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980)

Debido a que es la segunda especie más abundante de la Cañada y presentar tres generaciones al año, además de estar repartiéndose en los nueve sitios de recolecta, se le consideró como una especie residente en los Dínamos.

**57 Icaricia acmon acmon (Re)**

\* *Eriogonum jamessi* (Poligonaceae).

\* *Astragalus allochrous*, *Trifolium obtusiflorum*, *Eriogonum sublapinum*, *E. latifolium*, *E. nudum*,

*E. fasciculatum* (Poligonaceae).

\*\*\* *Hosackia* sp. *Lotus scoparius*, *L. grandiflorus*, *L. micranthus*, *L. purshianus* (Leguminosae).

\*\* *Melilotus indicus*, *Lotus procumbens*

(Leguminosae).

(Emmel y Emmel, 1962; Gorelick, 1969; Tietz, 1972, Howe, 1975 y Goodpasture, 1974).

Por la presencia de su planta huésped, su abundancia relativa (C), su pobre capacidad de dispersión, así como su registro a lo largo de todo el año se le consideró una población residente.

**58 Everes comyntas texana (NR)**

\*\*\* *Lespedeza texana* (Leguminosae).

(Chermock, 1964).

Por la ausencia de su planta de alimentación dentro de la Cuenca del Valle de México, de posible introducción en plantas de ornato y su abundancia relativa (R) se le consideró no residente.

**59 Celastrina ladon gozora (Re)**

\*- *Cornus florida* (Cornaceae), *Viborum* sp. (Caprifoliaceae), *Ceanothus* sp. (Rhamnaceae), *Verbesina* sp (Compositae).

\*\* - *Rhus* sp (*Anacardiaceae*), *Nasturtium* sp (Cruciferaeae), *Lotus* sp, *Hosackia* sp (Leguminosae).

\*\*\* *Cimicifuga* sp (Ranunculaceae), *Spiraea* sp (Rosaceae), *Vaccinium* sp, *Actinomeris* sp (Cruciferae).

(Howe, 1975 y Beutelspacher, 1980).

Debido a su abundancia relativa(MC); ser una especie polífaga, su presencia a lo largo de toda la Cañada y durante todo el año, se le consideró residente.

**60 Micandra cyda (Re)**

Debido a su abundancia relativa (F); una baja capacidad de dispersión, su estrecha relación a bosques húmedos de altura y el estado de los ejemplares se consideró como una especie residente. Adicionalmente las condiciones ecológicas de otros sitios en su área de distribución apoyan tal asignación.

**61 Erora quaderna quaderna (Re)**

\* *Quercus* sp (*Fagaceae*).

(Klots, 1981).

Especie que se consideró residente, por la presencia de su planta huésped, una estrecha relación a los bosques húmedos de altura, a su abundancia relativa (F), el estado en que se encuentran los ejemplares y presentar una generación de noviembre a febrero. Las condiciones ecológicas de otros sitios en su área de distribución (Klots. & R. Passos, 1981) apoyan tal asignación.

**62 Strymon cestri (NR)**

Por su abundancia relativa (R) y ser el segundo ejemplar que se conoce el Valle de México, hecho que la hace ser considerada como una especie de introducción, posiblemente proveniente de la Cuenca del Río Balsas debido a una posible dispersión pasiva o en plantas de ornato, lo que determina su no residencia en la zona de estudio.

**63 Sandía xami xami (NR)**

\* *Echeveria gibbiflora* (Crassulaceae).

\*- *Sedum allantoides* (Crassulaceae).

(Ziegler, 1964 y Beutelspacher, 1980).

Por el estado de deterioro de los ejemplares y su abundancia relativa (R), se le consideró no residente.

**64 Ministrymon azia (NR)**

Por su abundancia relativa (R), ser un organismo de posible introducción por dispersión pasiva, fue lo que determinó su no residencia en la Cañada.

**65 "Thecla" minthe (NR)**

Especie que se consideró no residente, por su abundancia relativa (R); además que su posible introducción en la Cañada puede ser por dispersión pasiva.

## APÉNDICE III

**Papilionoidea de la Cuenca del Valle de México\***

La lista ofrecida tiene un orden filogenético aproximado y el arreglo de las familias sigue a Kristensen (1975) y Scott (1985). Muchas de estas especies están figuradas en Beutelspacher (1980) y Llorente (1985).

**PAPILIONIDAE**

1. *Parides eurimedes mylotes* (Bates, 1861)
2. *Battus philenor philenor* (Linnaeus)
3. *Battus polydamas polydamas* (Linnaeus)
4. *Pterourus multicaudatus* (Kirby)
5. *Pyrrhosticta victorinus morelius* Rothschild & Jordan
6. *Pyrrhosticta garamas garamas* Hubner
7. *Heraclides astyalus pallas* Gray
8. *Priamides anchisiades idaeus* (Fabricius)
9. *Papilio polyxenes asterius* Stoll
10. *Heraclides crespontes* (Cramer)

**PIERIDAE**

11. *Falcapica limonea* (Butler)
12. *Colias eurytheme* Boisduval
13. *Zerene cesonia cesonia* (Stoll)
14. *Anteos clorinde nivifera* (Fruhstorfer)
15. *Anteos maerula* (Fabricius)
16. *Phoebis sennae marcellina* (Cramer)
17. *Phoebis argante argante* (Fabricius)
18. *Phoebis philea philea* (Linn., in Johansson)
19. *Phoebis agarithe* (Boisduval)
20. *Phoebis neocypris virgo* (Butler)
21. *Phoebis (Aphrissa) statira statira* (Cramer)
22. *Kricogonia lyside* (Godar)
23. *Eurema elathea jucunda* (Boisduval & LeConte)
24. *Eurema mexicana mexicana* (Boisduval)
25. *Eurema salome jamapa* (Reakirt)
26. *Eurema proterpia proterpia* (Fabricius)
27. *Eurema दौरa eugenia* (Wallengren)
28. *Eurema dina westwoodi* (Boisduval)
29. *Eurema lisa centralis* (Herrich-Schaffer)

30. *Eurema (Abaeis) nicippe* (Cramer)
31. *Nathalis iole iole* Boisduval
32. *Eucheira socialis* Westwood
33. *Catantixia nimbice nimbice* (Boisduval)
34. *Catantixia teutila teutila* (Doubleday)
35. *Hesperocharis graphites avivolans* (Butler)
36. *Glutophrissa drusilla aff. tennis* (Lamas)
37. *Pontia protodice* (Boisduval & LeConte)
38. *Pieris (Artogeia) rapae* (Linnaeus)
39. *Leptophobia aripa elodia* (Boisduval)
40. *Ascia monuste monuste* (Linnaeus)
41. *Ganyra phaloe josepha* (Salvin & Godman)

### NYMPHALIDAE

42. *Euptoieta claudia daunius* (Herbst)
43. *Euptoieta hegesia hoffmanni* Comstock
44. *Chlosyne janais* (Drury)
45. *Chlosyne lacinia lacinia* (Geyer)
46. *Chlosyne ehrenbergii* (Geyer)
47. *Chlosyne definita definita* (Aaron)
48. *Thessalia cyneas* (Godman & Salvin)
49. *Thessalia theona thekla* (W.H.Edwards)
50. *Texola elada ulrica* (W.H.Edwards)
51. *Phyciodes mylittus thebais* (Godman & Salvin)
52. *Phyciodes vesta vesta* (W.H.Edwards)
53. *Phyciodes tharos tharos* (Drury)
54. *Anthanassa texana texana* (W.H.Edwards)
55. *Anthanassa frisia tulcis* (Bates)
56. *Anthanassa alexon alexon* (Godman & Salvin)
57. *Junonia evarete coenia* (Hubner)
58. *Nymphalis antiopa antiopa* (Linnaeus)
59. *Polygonia g-argenteum* (Doubleday)
60. *Polygonia haroldi* (Dewitz)
61. *Siproeta stelenes biplagiata* (Fruhstorfer)
62. *Siproeta epaphus epaphus* (Latreille)
63. *Vannessa atalanta rubria* (Fruhstorfer)
64. *Vanessa virginiensis* (Drury)
65. *Vanessa cardui* (Linnaeus)
66. *Vanessa annabella* (Field)
67. *Limenitis bredowii eulalia* Doubleday
68. *Diaethria anna* (Guérin)

69. *Dynamine postverta mexicana* d'Almeida
70. *Pyrrhogyra otalais otalais* Bates
71. *Eunica monima* (Cramer)
72. *Myscelia cyaniris cyaniris* Doubleday
73. *Myscelia ethusa ethusa* (Doyère)
74. *Mestra dorcas anymone* (Ménétriés)
75. *Hamadryas guatemalena marmarice* (Fruhstorfer)
76. *Hamadryas feronia farinulenta* (Fruhstorfer)
77. *Smyrna karwinskii* Geyer
78. *Smyrna blomfieldia datis* Fruhstorfer
79. *Marpesia chiron marius* (Cramer)
80. *Marpesia petreus thetys* (Fabricius)
81. *Dione moneta poeyii* (Butler)
82. *Agraulis vanillae incarnata* (Riley)
83. *Dryadula phaetusa* (Linnaeus)
84. *Dryas iulia moderata* (Riley)
85. *Heliconius charitonius vazquezae* C. & Brown
86. *Heliconius ismenius telchinia* (Doubleday)
87. *Danaus plexippus plexippus* (Linnaeus)
88. *Danaus gilippus thersippus* (Bates)
89. *Anetia thirza thirza* (Geyer)
90. *Lycorea cleobaea atergatis* (Doubleday)
91. *Ituna ilione albescens* (Distan)
92. *Mechanitis polymnia lycidice* (Bates)
93. *Mechanitis lysimnia doryssus* (Bates)
94. *Eueides isabella nigricornis* De la Maza
95. *Hypoleria lavinia cassotis* (Bates)
96. *Greta nero nero* (Hewitson)
97. *Anaea troglodyta aidea* (Guérin)
98. *Manataria maculata* (Hopffer)
99. *Paramacera xicaque xicaque* (Reakirt)
100. *Cyllopsis pyracmon pyracmon* (Butler)
101. *Cyllopsis pertepida pertepida* (Dyar)
102. *Cyllopsis henshawi hoffmanni* (Miller)
103. *Cyllopsis gemma freemani* (Stallings & Turner)
104. *Cyllopsis pseudopephredo* Chermock
105. *Pindis squamistriga* R. Felder
106. *Megistro rubricata anabelae* (Miller)
107. *Gyrocheilus patrobas patrobas* (Hewitson)
108. *Opsiphanes boisduvali* Westwood
109. *Opsiphanes cassina fabricii* Boisduval
110. *Opsiphanes tamarindi* ?

111. *Lybytheana carinenta mexicana* Michener  
112. *Lybytheana bachmani* (Strecker)

### LYCAENIDAE

113. *Everes comyntas texana* Chermock  
114. *Leptotes marina* (Reakirt)  
115. *Brephidium exilis* (Boisduval)  
116. *Zizula cyna* (W.H. Edwards)  
117. *Hemiargus isola isola* (Reakirt)  
118. *Hemiargus ceraunus zacheina* (Butler & Druce)  
119. *Icaricia acmon acmon* (Westwood)  
120. *Celastrina ladon gozora* (Boisduval)  
121. *Eumaceus debora* Hubner  
122. *Micandra cyda* Godman & Salvin  
123. *Erora quaderna quaderna* (Hewitson)  
124. *Atlides halesus halesus* (Cramer)  
125. *Ministrymon azia* (Hewitson)  
126. *Michaelus vibidia* (Hewitson)  
127. *Phantiades battus jalan* (Reakirt)  
128. *Parrhasius m-album moctezuma* (Clench)  
129. *Strymon cestri* (Reakirt)  
130. *Cyanophrys agricolor* (Butler & Druce)  
131. *Clorostrymon simaethis sarita* (Skinner)  
132. *Sandia xami xami* (Reakirt)  
133. "*Thecla*" *minthe* Godman & Salvin  
134. *Calephelis perditalis perditalis* (Barnes & McDunnough)  
135. *Lepricornis melanchroia* (C. y R. Felder)  
136. *Phaenochitonia sagaris tyriotes* (G. & S.)  
137. *Emesis ares ares* (W.H. Edwards)