

## Patrones altitudinales de diversidad de mariposas en la Sierra Madre del Sur (México) (*Lepidoptera: Papilionoidea*)

D. Monteagudo-Sabaté, A. Luis-Martínez, I. Vargas-Fernández  
& J. LLorente-Bousquets

### Resumen

Se efectuó un estudio comparativo sobre la diversidad (riqueza) de las comunidades de *Papilionoidea* (*Lepidoptera*) entre las sierras de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y Manantlán, Colima-Jalisco, en la Sierra Madre del Sur, México, a partir de los datos obtenidos de dos estudios faunísticos previamente realizados sobre un gradiente altitudinal. En ambas sierras se encuentra un número similar de especies, 335 y 315, respectivamente, y al utilizar distintos métodos de estimación total, ambas sierras se encuentran en torno de las 350 a 380, aproximadamente. Los patrones de diversidad altitudinal son coincidentes entre las dos sierras, definibles a grandes rasgos como una mayor riqueza específica entre los 500 y 1.000 m de elevación, lo cual puede deberse a factores ecológicos e históricos. Se analizó la diversidad beta (en un gradiente espacial) y la similitud (índice de Sorensen) existente entre las estaciones de muestreo (altitud, vegetación), observándose una mayor influencia del factor altitudinal en la composición de las faunas y, con base en las agrupaciones encontradas, la definición de tres pisos altitudinales. Se efectúan comparaciones históricas de los endémicos a ambas sierras.

**PALABRAS CLAVE:** *Lepidoptera*, *Papilionoidea*, diversidad, distribución altitudinal, similitud faunística, Sierra Madre del Sur, México.

### Diversity of the altitudinal distribution patterns of the *Lepidoptera* in the Sierra Madre del Sur (Mexico) (*Lepidoptera: Papilionoidea*)

### Abstract

Using data from two faunistic studies along an altitudinal gradient in the Sierra Madre del Sur of Mexico, we provide a comparative study of species richness in the communities of *Papilionoidea* (*Lepidoptera*) from the mountain ranges of Atoyac de Álvarez (Guerrero) and Manantlán (Colima-Jalisco). A similar number of species (335 and 315, respectively) is found in each sierra and we estimate richness as about 350-380 species, using species accumulation curves. Patterns of the altitudinal floors between 500 and 1000 m may be due to ecological or historical factors. Beta diversity (on a spacial gradient) and similarity (Sorensen's Index) were analyzed among sampling stations (altitude, vegetation), showing a larger influence of altitude in the composition of the faunas. Based on the groupings found, three elevational belts were defined. Comparative historical commentaries of endemics to both mountain ranges are given.

**KEY WORDS:** *Lepidoptera*, *Papilionoidea*, diversity, altitudinal distribution, faunistic similarity, Sierra Madre del Sur, Mexico.

### Introducción

La diversidad biológica o biodiversidad (WILSON, 1988) por lo común es definida como la varia-

bilidad de elementos con sus expresiones funcionales (en diversos niveles de estudio, desde genéticos hasta ecosistémicos) que encontramos en el mundo viviente. Cuando tratamos de medir y comparar la diversidad de un sistema biológico, sin embargo, siempre nos encontramos con la imposibilidad práctica de hacerlo a partir de todos sus elementos, y es por ello que trabajamos con diversidades parciales, aplicadas a taxocenosis (MARGALEF, 1995). No obstante, sólo algunos taxones permiten un trabajo de inferencia en este sentido; los artrópodos terrestres, y entre ellos los insectos, cada vez son más utilizados como grupo indicador de la diversidad de los sistemas a los que pertenecen (KIM, 1993; BROWN, 1997), atendiendo a características tales como su abundancia relativa y ecología, entre otras. En insectos, uno de los grupos más utilizados en aplicaciones de conservación y monitoreo es el de las mariposas diurnas (*Papilionoidea*) (KREMEN, 1992; POLLARD & EVERSHAM, 1995), debido a su conspicuidad, abundancia relativa, a la facilidad de recolección e identificación en campo y al avanzado conocimiento que se tiene de su taxonomía (LLORENTE *et al.*, 1993; BROWN, 1997).

Por otra parte, la caracterización de los patrones de diversidad del mundo vivo en el espacio siempre ha sido objetivo principal de la ecología y la biogeografía como ciencias (BRIGGS, 1987; MYERS & GILLER, 1988; CRAW *et al.*, 1999). Aunque globalmente el patrón que más ha llamado la atención es la disminución latitudinal del número de especies, desde el ecuador hacia los polos (BROWN, 1988); también se han descrito patrones con base en otras características, *verbi gratia*, elevación, aridez, profundidad, patrones entre isla y continente, entre otros. La variación de la diversidad con el incremento en la altitud, a menudo se describe como análogo al del patrón latitudinal pero en un gradiente altitudinal, donde la diversidad general disminuye desde el nivel del mar hasta las altitudes más elevadas, aspecto que se suele referir así desde los clásicos estudios de Tournefort (PAPAVERO *et al.*, 1997) en Armenia y HUMBOLDT (1805) sobre el Chimborazo, Ecuador (BROWNE, 1983), y que suele ajustar bastante bien a las conclusiones de numerosos estudios (KIKKAWA & WILLIAMS, 1971; TERBORGH, 1977). Sin embargo, en ciertas situaciones de latitudes tropicales, la influencia de factores como el gradiente de humedad puede generar patrones más complejos, donde la zona de máxima diversidad coincide con elevaciones intermedias tal y como se ha encontrado en los trabajos de WHITTAKER & NIERING (1975) y JANZEN (1976).

El objetivo del presente trabajo es la caracterización de los patrones de diversidad de mariposas en transectos altitudinales de dos áreas montañosas mexicanas, ambas pertenecientes a la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, que florísticamente son parte de la Provincia de las Serranías Meridionales, en la Región Mesoamericana de Montaña (RZEDOWSKI, 1988): la Sierra de Atoyac de Álvarez, en Guerrero, y la Sierra de Manantlán, en Colima y Jalisco. También es el propósito de este estudio una comparación entre ambos transectos, con base en sus faunas de *Papilionoidea*, a fin de discernir la importancia relativa de los "factores" altitud y tipo de vegetación sobre su composición. La discontinuidad más importante (barrera) en la separación entre ambas sierras se halla en la cuenca o depresión del río Balsas, que divide la Sierra Madre del Sur en dos porciones y, hasta cierto punto, es en esta depresión donde podemos hallar la explicación más plausible de la diferenciación de faunas meso-montanas en las mismas.

Varios estudios taxonómicos y biogeográficos han mostrado la disyunción de las poblaciones en la Depresión del Balsas; para algunos casos se ha probado la diferenciación específica o subespecífica en taxones estenoecios a los bosques mesófilos de montaña, cuya distribución es archipelágica en ambas sierras (LLORENTE & ESCALANTE, 1992). Entre los taxones de mariposas diferenciados subespecíficamente en estas áreas están: *Pereute charops* (Boisduval, 1836), *Dismorphia amphiona* (Cramer, 1782), *Lieinix nemesis* (Latreille, 1911), *Consul electra* (Westwood, 1850) y *Prepona deiphile* (Godart, 1824) (LLORENTE, 1984, 1986; LLORENTE & LUIS, 1992; LLORENTE *et al.*, 1992). Estas especies presentan una subespecie endémica en cada una de las sierras, son alopátricas y la depresión del Balsas impide zonas de intergradación y flujo génico.

La Sierra de Atoyac de Álvarez (VARGAS *et al.*, 1994) se ubica entre los 17° 15'–17° 45' latitud norte y los 100° 10'–100° 20' longitud oeste. La topografía es muy accidentada, con una altitud máxima de 3.100 m (Cerro Teotepac). La precipitación anual varía entre los 1.000 y 2.000 mm de acuerdo con el piso altitudinal; en el transecto estudiado se adscriben cinco tipos de vegetación. La Sierra de Ma-

nantlán (VARGAS *et al.*, 1999) pertenece a la región de la Nueva Galicia, en el extremo occidental de la Sierra Madre del Sur, en la confluencia con el eje Neovolcánico, y se ubica entre los 19° 26'–19° 42' latitud norte y los 103° 51'–104° 27' longitud oeste. Es una área topográficamente accidentada, con una altitud máxima de 2.860 m. La precipitación media va de los 575, en la región continental, a los 1.700 mm en su vertiente pacífica. En las seis estaciones de muestreo consideradas en el presente estudio se adscriben tres tipos de vegetación.

### Materiales y métodos

La base del presente estudio son dos trabajos de VARGAS *et al.* (1994, 1999), que tratan la faunística y la distribución local en la Sierra de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y en la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima. Las publicaciones fueron realizadas con base en el trabajo de campo del grupo de Lepidopterología del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (MZFC), ambos ofrecen una lista de los registros obtenidos y una descripción sistematizada de la distribución; los registros corresponden a más de 37.000 ejemplares, pertenecientes a 414 especies de *Papilionoidea*. En ambos casos implican la realización de un trabajo sistemático de varios años de recolectas en campo (entre mayo de 1982 y mayo de 1985 para la Sierra de Atoyac de Álvarez, y entre abril de 1989 y marzo de 1993 para la Sierra de Manantlán). Los calendarios detallados de recolección pueden consultarse en los trabajos citados.

Para la confección de las listas de *Papilionoidea* de ambas sierras se siguieron métodos similares, mediante el registro visual, captura directa con el uso de la red aérea y la trampa van Someren-Rydon. El esfuerzo de muestreo, que se detalla en la descripción de las estaciones particulares, se estimó suficiente para establecer el presente estudio comparativo. Por otra parte, cabe destacar que se trata de dos estudios en la literatura que permiten un trabajo de inferencia con precisión aceptable, por haber sido realizados bajo condiciones similares, por el mismo grupo de estudio, con una misma metodología y con un gran volumen de registros, y por el esfuerzo de recolección.

Tabla I. Caracterización de las estaciones de muestreo en la Sierra de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y la Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México.

Sierra	Localidad	Clave	Coordenadas	Altitud (m)	Vegetación	Esfuerzo
Atoyac	Rincón de Las Parotas	LP	17°13', -100°29'	300	BTSCa	32
Atoyac	Río Santiago	RS	17°15', -100°19'	680	BTSCa	78
Atoyac	Puente de los Lugardo	PLa	17°20', -100°15'	800-900	BTSCa	24
Atoyac	El Faisanal	EF	17°27', -100°11'	1250	BTS-BMM	40
Atoyac	Nueva Delhi	ND	17°25', -100°11'	1350-1450	BMMCa	24
Atoyac	Los Retrocesos	LR	17°25', -100°11'	1580-1650	BMMCa	16
Atoyac	La Golondrina	LG	17°27', -100°11'	1800	BMM	22
Atoyac	El Descanso	ED	17°27', -100°11'	2000	BE-BMM-BL	8
Atoyac	El Iris	EI	17°27', -100°12'	1950-2150	BE-BMM-BL	14
Atoyac	Puerto del Gallo	PG	17°28', -100°10'	2450-2500	BMM-BPE	24
Manantlán	Agua Dulce	AD	19°17', -103°55'	250	BTS	39
Manantlán	Platanarillos	PLm	19°24', -103°57'	350	BTS	45
Manantlán	La Calera	LC	19°40', -104°25'	650	BTS	53
Manantlán	Zenzontla	ZE	19°39', -104°04'	800	BTC	36
Manantlán	Ahuacapán	AH	19°42', -104°20'	900	BTC	36
Manantlán	Los Mazos	LM	19°41', -104°24'	1600-1750	BMM	41

BTSCa: Bosque Tropical Subcaducifolio, perturbado con cafetales; BTS: Bosque Tropical Subcaducifolio, BMM: Bosque Mesófilo de Montaña, BMMCa: Bosque Mesófilo de Montaña, perturbado con cafetales, BE: Bosque de Encino, BPE: Bosque de Pino-Encino, BL: Bosque de Lauracea, BTC: Bosque Tropical Caducifolio. Esfuerzo: Número de personas/día

Para la realización de ambos estudios, planteados como una caracterización de las comunidades de mariposas, a diferentes altitudes del transecto (pisos altitudinales) en cada una de las sierras se escogieron distintas estaciones de muestreo (diez en Atoyac de Álvarez y seis en Manantlán), de acuerdo con las características de altitud-vegetación, sobre las cuales se realizó un esfuerzo de muestreo significativo, a fin de registrar las especies de cada estación. En la Tabla 1, se da una breve descripción de las estaciones muestreadas, indicándose su ubicación geográfica, altitud, tipo de vegetación y el esfuerzo de recolecta estimado (personas/día) en cada una de ellas.

Con el fin de identificar la fuente de variación más importante en nuestros datos debido a las características del muestreo más que a la distribución del grupo, lo cual es importante en los análisis comparativos posteriores, se aplicaron distintas técnicas para tratar de estimar la riqueza total en cada una de las estaciones. Se utilizaron para ello índices no paramétricos de estimación (Chao 1 para las distintas estaciones, y Chao 1 y 2 para el total de cada sierra), y en el caso de la Sierra de Manantlán también se practicaron los modelos de Clench, Soberón y Llorente, y Von Bertalanffy (CLENCH, 1979; SOBERÓN & LLORENTE, 1993) en función de los ejemplares por día y las personas por día como estimadores del esfuerzo de muestreo.

Con respecto al análisis de índices básicos de diversidad beta se calculó el valor del índice de Whittaker:  $\beta_w = (S/\alpha) - 1$ , donde S es el número total de especies en el sistema y  $\alpha$  corresponde con la riqueza específica media por muestra. Este índice es uno de los más consistentes de acuerdo con la literatura (MAGURRAN, 1988).

Inicialmente se obtuvo la matriz de datos original, resultante del ensamblaje de las tablas procedentes de ambos estudios (no se presenta en este trabajo). En esta matriz figuran las especies en la primera columna y las distintas estaciones de muestreo de ambas sierras en las siguientes 16 columnas; se presenta así el número de registros obtenidos (datos que se usaron directamente para el cálculo del índice 1 de Chao por localidades). Con base en esta matriz de datos se generó el Apéndice 1, de presencia (1) y ausencia (0), resultante de la sustitución de las frecuencias observadas o la ausencia de valores de la misma. A fin de poder ampliar el estudio a las distintas unidades de vegetación identificadas en ambos transectos, tal y como se describieron en los trabajos originales (Tabla I), se integraron datos de las localidades en función del tipo de vegetación que compartían en cada una de las sierras y se siguió la sustitución en valores binarios (ausencia-presencia) (Apéndice 2).

### Apéndice 1

Este apéndice se construyó por medio de programación a partir de la base de datos de las dos áreas, tomando los campos: nombre del taxón (especie o subespecie), localidad y su presencia en esta. Se obtuvieron así los subtotales de número de especies para cada familia por localidad de las dos sierras. Los números 0 y 1 indican ausencia y presencia en la localidad respectiva.

Las abreviaturas utilizadas para los nombres de las localidades en los encabezados se detallan a continuación:

LP	Rincón de Las Parotas	EI	El Iris
RS	Río Santiago	PG	Puerto del Gallo
PLa	Puente de los Lugardo	AD	Agua Dulce
EF	El Faisanal	PLm	Platanarillos
ND	Nueva Delhi	LC	La Calera
LR	Los Retrocesos	ZE	Zenzontla
LG	La Golondrina	AH	Ahuacapán
ED	El Descanso	LM	Los Mazos

PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Altitud	ATOYAC DE ALVAREZ											MANANTLÁN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG		AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450		250	350	600	800	900	1650
<b>PAPILIONIDAE</b>																	
<b>Baroninae</b>																	
<i>Baronia brevicornis brevicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	0
<b>Papilioninae</b>																	
<i>Battus philenor philenor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0
<i>Battus polydamas polydamas</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1		1	1	1	1	1	0
<i>Battus laodamas iopas</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	1	1
<i>Battus eracon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	0	0	0
<i>Parides photinus photinus</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Parides montezuma montezuma</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Parides erithalion trichopus</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Protographium epidaus tepicus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	1	1	0
<i>Protographium philolaus philolaus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	1	0
<i>Protographium agesilaus fortis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0
<i>Protographium thyastes occidentalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Protesilaus protesilaus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Mimoides thymbraeus aconophos</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	1	1	0
<i>Mimoides ilus occidus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0
<i>Priamides pharnaces</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Priamides erostratus vazquezae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	1	1	0
<i>Priamides anchisiades ideoe</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	1	1	0
<i>Calaides ornythion ssp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	0	0
<i>Calaides androgeus ssp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	1	0	1
<i>Heracides thoas autocles</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Heracides cresphontes</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Papilio polyxenes asterius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	1	1
<i>Pierourus pilumnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0
<i>Pierourus multicaudatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0
<i>Pyrrhosticta garamas garamas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	1
<i>Pyrrhosticta abderus baroni</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0
<i>Pyrrhosticta victorinus morelius</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	1	1
<b>Total Papilionidae</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>18</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
<b>PIERIDAE</b>																	
<b>Dismorphiinae</b>																	
<i>Enantia mazai diazi</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0	1	1	1	1	1
<i>Lieinix neblina</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Lieinix nemesis nayaritensis</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0		0	0	1	0	0	1
<i>Dismorphia amphiona</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0	1	1	0	0	0
<b>Coliadinae</b>																	
<i>Zerene cesonia cesonia</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Anteos clorinde nivifera</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Anteos maerula lacordairei</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Phoebis agarithe agarithe</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Phoebis argante argante</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Phoebis neocypris virgo</i>	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Phoebis philea philea</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Phoebis sennae marcellina</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Rhabdodryas trite trite</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0
<i>Aphrissa statira jada</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1	1	1	0	0	0
<i>Abaeis nicippe</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0		1	1	1	1	1	0
<i>Pyrisitia dina westwoodi</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1		1	1	1	1	1	1

	ATOYAC DE ALVAREZ											MANANTLÁN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG		AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
Altitud	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450		250	350	600	800	900	1650
<i>Pyrisitia lisa centralis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	1	1	0
<i>Pyrisitia nise nelphe</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Pyrisitia proterpia proterpia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Eurema albula celata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0	1	0	0	0	0
<i>Eurema boisduvaliana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Eurema daira</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
<i>Eurema mexicana mexicana</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1		1	1	1	0	1	1
<i>Eurema salome jamapa</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1		0	1	1	1	1	1
<i>Nathalis iole</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1		1	1	0	0	1	1
<i>Kricogonia lyside</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	1	0	0
<b>Pierinae</b>																	
<i>Hesperocharis costaricensis pasion</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0		1	1	1	0	1	1
<i>Hesperocharis crocea jaliscana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1
<i>Hesperocharis graphites avivolans</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1		0	0	0	0	0	0
<i>Catasticta flisa flisa</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0		0	0	1	0	0	1
<i>Catasticta nimbice nimbice</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	1
<i>Catasticta teutila teutila</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		0	0	0	0	0	0
<i>Pereute charops leonilae</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1		0	1	1	0	1	1
<i>Melete lycimnia isandra</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	1	1	0
<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Pontia protodice</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0
<i>Leptophobia aripa elodia</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0		1	1	1	0	1	1
<i>Itaballia demophile centralis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Pieriballia viardi laogore</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0		1	1	1	0	0	1
<i>Ascia monuste monuste</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Ganyra josephina josepha</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	1
<b>Total Pieridae</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>18</b>		<b>25</b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>26</b>
<b>NYMPHALIDAE</b>																	
<b>Heliconiinae</b>																	
<i>Actinote guatemalena guerrensis</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Dione juno huascuma</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0		0	1	1	0	1	1
<i>Dione moneta poeyii</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1		0	1	1	0	1	1
<i>Agraulis vanillae incarnata</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1		1	1	1	1	1	0
<i>Dryas iulia moderata</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Eueides aliphera gracilis</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Eueides isabella nigricornis</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Heliconius charitonia vazquezae</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1		1	1	1	1	1	1
<i>Heliconius erato punctata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0
<i>Heliconius hortense</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		0	0	1	0	0	1
<i>Euptoieta claudia daunius</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Euptoieta hegesia hoffmanni</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1		1	1	1	1	1	1
<b>Nymphalinae</b>																	
<i>Vanessa atalanta rubria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	1	0
<i>Cynthia annabella</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0		0	0	0	0	0	1
<i>Cynthia cardui</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1		0	0	0	1	1	1
<i>Cynthia virginiana</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1		0	1	0	0	0	1
<i>Nymphalis antiopa antiopa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		0	0	0	0	1	0
<i>Polygonia g-argenteum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0
<i>Hypanartia dione</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1		0	0	0	0	0	0
<i>Hypanartia godmanii</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0	1	0	0	0	1
<i>Hypanartia kefersteini</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0

Altitud	ATOYAC DE ALVAREZ										MANANTLAN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG	AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
<i>Hypanartia lethe</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1		0	0	0	0	0
<i>Anartia amatheia colima</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1		1	1	1	1	1
<i>Anartia jatrophae luteipicta</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0		1	0	1	1	0
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		0	1	1	1	1
<i>Siproeta stelenes biplagiata</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1		1	1	1	1	1
<i>Junonia coenia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Junonia genoveva nigrosuffusa?</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1		0	1	1	1	0
<i>Anemeca ehrenbergii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	1
<i>Chlosyne gloriosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	0
<i>Chlosyne hippodrome hippodrome</i>	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0		1	1	1	1	1
<i>Chlosyne janais</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Chlosyne lacinia lacinia</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Chlosyne marianna</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	0	0
<i>Chlosyne marina dryope</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Chlosyne melanarge</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Chlosyne riobalsensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Chlosyne rosita rosita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	1	0
<i>Thessalia theona thekla</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Texola anomalus anomalus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	0
<i>Texola elada elada</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Micronia elva elva</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1		1	1	1	1	1
<i>Phyciodes pictus pallescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	0
<i>Phyciodes vesta graphica</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		0	1	1	1	1
<i>Anthanassa alexon alexon</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0		1	1	1	1	1
<i>Anthanassa ardis ardis</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
<i>Anthanassa atronia atronia</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0
<i>Anthanassa drusilla lelex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	0
<i>Anthanassa frisia tulcis</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0		1	1	1	1	0
<i>Anthanassa oianes oianes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	1
<i>Anthanassa piolyca amator</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1		1	1	1	1	1
<i>Anthanassa sitalces cortes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	1	1
<i>Anthanassa texana texana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1
<i>Tegosa anieta luka</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Tegosa guatemalena</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	1	1	0
<i>Castilia myia myia</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		0	0	1	0	0
<b>Limenitinae</b>																
<i>Historis odius dious</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1	0	1
<i>Coea acheronta acheronta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Smyrna blomfieldia datis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0		1	1	1	1	1
<i>Smyrna karwinski</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1		1	1	0	1	1
<i>Colobura dirce dirce</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	1
<i>Biblis hyperia aganisa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		1	1	1	1	1
<i>Mestra dorcas amymone</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1
<i>Myscelia cyananthe cyananthe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	0
<i>Myscelia cyaniris alvaradia</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1	0	0
<i>Catonephele cortes</i>	1	1	1	1		1	1	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Catonephele numilia immaculata</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Eunica alcmena</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0
<i>Eunica malvina almae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0
<i>Eunica monima</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	0
<i>Eunica olympias agustina</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0

Altitud	ATOYAC DE ÁLVAREZ										MANANTLÁN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG	AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450	250	350	600	800	900	1650
<i>Eunica tatila tatila</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Hamadryas amphinome mazai</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Hamadryas atlantis lelaps</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Hamadryas glauconome grisea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Hamadryas guatemalena marmarice</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Pyrrhogyra edocla paradisea</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrrhogyra neareea hypsenor</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Temenis laothoe quilapayunia</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Epiphile adrasta escalantei</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Nica flavilla bachiana</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dynamine dyonis</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Dynamine postverta mexicana</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Dynamine theseus</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaethria salvadorensis mixteca</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaethria astala asteroide</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaethria asteria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Cyclogramma bacchis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Cyclogramma pandama</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Adelpha basiloides basiloides</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Adelpha celerio diademata</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Adelpha donysa ssp. nov.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Adelpha fessonia fessonia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Adelpha iphicles massilides</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Adelpha ixia leucas</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Adelpha leuceria leuceria</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Adelpha leucerioides ssp</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adelpha lycorias melanihe</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Adelpha naxia epiphicla</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Adelpha paroeca emathia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Adelpha phylaca phylaca</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Adelpha pithys vodena</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Marpesia chiron marius</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Marpesia petersi tethys</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Marpesia zerynthia dentigera</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Charaxinae</b>																
<i>Archaeoprepona amphimachus baroni</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Archaeoprepona demophon occidentalis</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Archaeoprepona demophoon mexicana</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Archaeoprepona phaedra ssp</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prepona laertes octavia</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Zaretis callidryas</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Zaretis itus anzuletta</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Siderone syntiche syntiche</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Hypna clytemnestra mexicana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Anaea troglodyta aidea</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Consul electra castanea</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Consul fabius cecrops</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Fountainea eurypyle glanzi</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Fountainea glycerium glycerium</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Fountainea nobilis rayoensis</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Altitud	ATOYAC DE ALVAREZ										MANANTLÁN					
	LP 300	RS 680	Pla 800	EF 1250	ND 1400	LR 1600	LG 1800	ED 2000	EI 2100	PG 2450	AD 250	PLm 350	LC 600	ZE 800	AH 900	LM 1650
<i>Memphis forreri</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Memphis pithyusa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>Apaturinae</b>																
<i>Asterocampa idyja argus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Doxocopa laurae acca</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>Morphinae</b>																
<i>Morpho achilles guerrerensis</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pessonia polyphemus polyphemus</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<b>Brassolinae</b>																
<i>Opsiphanes boisduvalii</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Opsiphanes tamarindi</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Opsiphanes invirae fabricii</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Caligo prometheus memnon</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Satyrinae</b>																
<i>Manataria maculata</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Cissia terrestris</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyllopsis caballeri</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<i>Cyllopsis clinas</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyllopsis diazi</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
<i>Cyllopsis hedemanni hedemanni</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Cyllopsis henschawi hoffmanni</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyllopsis nayarit</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Cyllopsis perplexa</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Cyllopsis pyracmon pyracmon</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyllopsis suivalenoides</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
<i>Cyllopsis suivalens ssp. nov.</i>	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyllopsis sp.</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euprychia feta</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Hermeuprychia hermes</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Megisto rubricata pseudocleophes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
<i>Paramacera copiosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paramacera xicaque rubrosuffusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pindis squamistriga</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Taygetis kerea kerea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taygetis mermeria griseomarginata</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Taygetis uncinata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Taygetis virgilia</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Taygetis weymeri</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Vareuprychia themis</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Vareuprychia undina</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Dioriste tauropolis</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Drucina championi ssp</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oxeoschistus hilara ssp</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pedaliodes dejecta circumducta</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Danainae</b>																
<i>Danaus eresimus montezuma</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Danaus gilippus thersippus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Danaus plexippus plexippus</i>	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Lycorea halia atergatis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
<i>Anetia thirza thirza</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1

	ATOYAC DE ALVAREZ											MANANTLAN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG		AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
Altitud	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450		250	350	600	800	900	1650
<i>Ithomiinae</i>																	
<i>Melinaea lilis flavicans</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0		0	1	1	0	0	0
<i>Mechanitis menapis saturata</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Oleria paula</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Oleria zea diazi</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Dircenna klugii klugii</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Episcada salvina portilla</i>	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0		0	0	1	0	0	1
<i>Pteronymia rufocincta</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1	0	1	1
<i>Pteronymia simplex timagenes</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1		0	0	0	0	0	0
<i>Hypomenitis annette moschion</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		0	1	0	0	0	1
<i>Greta morgane morgane</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1		1	1	1	1	0	1
<i>Libytheinae</i>																	
<i>Libytheana carinenta mexicana</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0		1	0	1	1	1	0
<b>Total Nymphalidae</b>	<b>81</b>	<b>103</b>	<b>92</b>	<b>101</b>	<b>84</b>	<b>70</b>	<b>47</b>	<b>19</b>	<b>24</b>	<b>38</b>		<b>86</b>	<b>91</b>	<b>111</b>	<b>77</b>	<b>86</b>	<b>75</b>
<b>LYCAENIDAE</b>																	
<i>Riodininae</i>																	
<i>Euselasia hieronymi hieronymi</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Euselasia eubule eubule</i>	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0		0	1	0	0	1	0
<i>Euselasia aurantiaca aurantiaca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1
<i>Mesosemia telegone lamachus</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		1	1	1	0	0	0
<i>Eurybia halimede elvina</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	1
<i>Napaea umbra umbra</i>	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0		0	1	1	1	0	0
<i>Rhetus arcus beutelspacheri</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0		0	1	1	1	1	0
<i>Calephelis sp 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	1
<i>Calephelis sp 2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	1	0	1	1
<i>Calephelis sp 3</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	1	0
<i>Calephelis sp 4</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Calephelis sp 5</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	0	1	0
<i>Calephelis sp 6</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	0	0
<i>Notheme eumeus ssp nov.</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 1</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1		0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 2</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 3</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 4</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Caria ino ino</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	1	0	0
<i>Caria rabatta?</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	1	1	0	1	0
<i>Caria stillaticia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Baeotis zonata simbla</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Lasaia sula sula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	0	0
<i>Lasaia agesilas callaina</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	1	0
<i>Lasaia sessilis</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0		0	0	1	0	1	0
<i>Lasaia maria maria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Exoplisia praxitheia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	0	0	0
<i>Melanis pixe sexpunctata</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0
<i>Melanis cephise cephise</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	1	0
<i>Mesene margareta ssp</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Sarota sp. (aff. psaros)</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0
<i>Anteros carausius carausius</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	0	0	0
<i>Calydna sturnula hegias</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	1
<i>Emesis mandana furor</i>	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0		1	0	1	1	1	0
<i>Emesis poeas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	1	1	1	0

PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Altitud	ATOYAC DE ALVAREZ										MANANTLÁN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG	AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450	250	350	600	800	900	1650
<i>Emesis tenedia tenedia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Emesis ares ares</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Emesis emesia emesia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Emesis aff. tegula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Emesis sp 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Emesis sp 1 aff. tegula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emesis sp 2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emesis sp 3</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emesis sp 4</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudonymphidia clearista</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lamphiotis velazquezi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apodemia hypoglauca hypoglauca</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Apodemia walkeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Thisbe lycorias lycorias</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Lemonias agave</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Synargis calyce mycone</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Calospila zeurippa zeurippa</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aaelotypa eudocia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Theope pedias istia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Theope virgilius eupolis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Theope diores</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Theope publius</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Theope mania</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Caloclasma lilina</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Poliommatinae</b>																
<i>Brephidium exilis exilis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Leptotes marina</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Leptotes cassius striata</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Zizula cyna cyna</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Hemiargus ceraunus zachaeina</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
<i>Hemiargus isola isola</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Everes comynias texana</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Celastrina argiolus gozora</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
<b>Theclinae</b>																
<i>Eumaeus toxea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>"Thecla" (grupo busa) busa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>"Thecla" (grupo hyas) tolmides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Micandra furina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Evenus regalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>"Thecla" (grupo gibberosa) erybathis</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Allosmaitia strophius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pseudolycaena damo</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Arcas cypria</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>"Thecla" (grupo hemon) lisus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlides gaumeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Atlides polybe</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>"Thecla" (grupo umbratus) umbratus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
<i>"Thecla" (grupo ligurina) ligurina</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Contrafacia bassania</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Contrafacia ahola</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thereus cithonius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Altitud	ATOYAC DE ALVAREZ										MANANTLÁN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG	AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450	250	350	600	800	900	1650
<i>Thereus oppia</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thereus ortalus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Arawacus sito</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Arawacus jada</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Rekoa meton</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Rekoa palegon</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Rekoa zebina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Rekoa marius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Rekoa stagira</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Ocaria ocrisia</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
<i>Chlorostrymon simaethis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chlorostrymon telea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Cyanophrys amyntor</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyanophrys herodotus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Cyanophrys miserabilis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Cyanophrys agricolor</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyanophrys longula</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Panthiades bitias</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Panthiades ochus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Panthiades bathildis</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
<i>Oenomaus ortygnus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Parrhasius polibetes</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
<i>Parrhasius orgia</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parrhasius moctezuma</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Michaelus jebus</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Michaelus hecate</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Michaelus vibidia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
"Thecla" (grupo gadira) gadira	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo gadira) norax	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Strymon albata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Strymon rufofusca</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strymon bebrycia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Strymon bazochii</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Strymon yojoa</i>	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Strymon cestri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Strymon istapa</i>	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
<i>Strymon ziba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Strymon megarus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Strymon serapio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lamprospilus collucia</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
"Thecla" (grupo arza) tarpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
"Thecla" (grupo hesperitis) syllis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo hesperitis) hesperit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
"Thecla" (grupo hesperitis) nr hespe	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo hesperitis) ceromia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo hesperitis) sethon	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
"Thecla" (grupo hesperitis) denarius	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
"Thecla" (grupo hesperitis) guzanta	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
"Thecla" (grupo camissa) vespasianus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Electrostrymon mathewi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Electrostrymon sangala</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Altitud	ATOYAC DE ALVAREZ										MANANTLAN					
	LP	RS	Pla	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG	AD	PLm	LC	ZE	AH	LM
	300	680	800	1250	1400	1600	1800	2000	2100	2450	250	350	600	800	900	1650
<i>Electrostrymon canus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Symbiopsis nr tanais</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycopis calus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycopis demonassa</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
<i>Calycopis clarina</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calycopis bactra</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycopis isobeon</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
<i>Tmolus echion</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
"Thecla" (grupo opalia) phobe	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo keila) keila	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Siderus philinna</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siderus caninius</i>	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Siderus thoria</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aubergina paetus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
"Thecla" (grupo mycon) mycon	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
"Thecla" (grupo tephraeus) tephraeus	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Ministrymon clytie</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
<i>Ministrymon arola</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ministrymon zilda</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ministrymon phrurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
<i>Ministrymon azia</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
<i>Ipidecla miadora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
"Thecla" (grupo upupa) maeonis	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Brangas neora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chalybs hassan</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Hypostrymon critola</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Nesiostrymon celona</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eroria subflorens</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eroria nitetis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eroria carla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Eroria opisena</i>	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Caerofethra carnica</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
"Thecla" (grupo latagus) latagus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Total Lycaenidae</b>	<b>65</b>	<b>81</b>	<b>67</b>	<b>29</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>67</b>	<b>84</b>	<b>42</b>	<b>69</b>	<b>32</b>
<b>TOTAL PAPILIONOIDEA</b>	<b>186</b>	<b>220</b>	<b>191</b>	<b>161</b>	<b>135</b>	<b>115</b>	<b>74</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>73</b>	<b>179</b>	<b>202</b>	<b>240</b>	<b>154</b>	<b>198</b>	<b>143</b>

Apéndice 2

Este apéndice se construyó directamente a partir del Apéndice 1, uniendo todas aquellas localidades que presentan el mismo tipo de vegetación para cada una de las sierras, siguiendo el mismo criterio de ausencia-presencia.

Las abreviaturas utilizadas para los tipos de vegetación en los encabezados son las siguientes:

- BTSCa Bosque Tropical Subcaducifolio, perturbado con cafetales
- BTS Bosque Tropical Subcaducifolio
- BMM Bosque Mesófilo de Montaña
- BMMCa Bosque Mesófilo de Montaña, perturbado con cafetales
- BE Bosque de Encino
- BPE Bosque de Pino-Encino
- BL Bosque de Lauracea
- BTC Bosque Tropical Caducifolio

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ALVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca	BTS-BMM	BMM-Ca	BMM	BE-BMM-BL	BMM-BPE	BTS	ETC	BMM
Altitud	300-900	1250	1350-1650	1800	2000-2150	2450-2500	250-450	800-900	1600-1750
<b>PAPILIONIDAE</b>									
<i>Baroninae</i>									
<i>Baronia brevicornis brevicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Papilioninae</i>									
<i>Battus philenor philenor</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Battus polydamas polydamas</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Battus laodamas iopas</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Battus eracon</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Parides photinus photinus</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Parides montezuma montezuma</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Parides erithalion trichopus</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Protographium epidaus tepicus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Protographium philolaus philolaus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Protographium agesilaus fortis</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Protographium thyaestes occidentalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protesilaus protesilaus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mimoides thymbraeus aconophos</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Mimoides ilus occidus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Priamides pharnaces</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Priamides erostratus vazquezae</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Priamides anchisiades idaeus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calaides omythion ssp</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calaides androgeus ssp</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Heraclides thoas autocles</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Heraclides cresphontes</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Papilio polyxenes asterius</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Pterourus pilumnus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pterourus multicaudatus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pyrrhosticta garamas garamas</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pyrrhosticta abderus baroni</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pyrrhosticta victorinus moreletus</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<b>Total Papilionidae</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>10</b>
<b>PIERIDAE</b>									
<i>Dismorphiinae</i>									
<i>Enantia mazai diazi</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Lieinix neblina</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Lieinix nemesis nayaritensis</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	1
<i>Dismorphia amphiona</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	0
<i>Coliadinae</i>									
<i>Zerene cesonia cesonia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anteos clorinde nivifera</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Anteos maerula lacordairei</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Phoebis agarithe agarithe</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Phoebis argante argante</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Phoebis neocypris virgo</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Phoebis philea philea</i>	1	1	0	0	1	1	1	1	1
<i>Phoebis sennae marcellina</i>	1	1	0	0	1	0	1	1	1
<i>Rhabdodryas trite trite</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Aphrissa statira jada</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Abaeis nicippe</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	0
<i>Pyrristia dina westwoodi</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Pyrristia lisa centralis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0

PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ÁLVAREZ							MANANTLÁN		
	BTS-Ca	BTS-BMM	BMM-Ca	BMM	BE-BMM-BL	BMM-BPE		BTS	BTC	BMM
Altitud	300-900	1250	1350-1650	1800	2000-2150	2450-2500		250-650	800-900	1600-1750
<i>Pyrisitia nise nelphe</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Pyrisitia proterpia proterpia</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Eurema albula celata</i>	1	1	1	1	0	0		1	0	0
<i>Eurema boisduvaliana</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Eurema daira</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Eurema mexicana mexicana</i>	1	1	1	0	1	1		1	1	1
<i>Eurema salome jamapa</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Nathalis iole</i>	1	1	1	0	1	1		1	1	1
<i>Kricogonia lyside</i>	0	0	0	0	0	0		1	1	0
<b>Pierinae</b>										
<i>Hesperocharis costaricensis pasion</i>	1	1	1	0	1	0		1	1	1
<i>Hesperocharis crocea jaliscana</i>	0	0	0	0	0	0		0	0	1
<i>Hesperocharis graphites avivolans</i>	0	0	0	1	1	1		0	0	0
<i>Catasticta flisa flisa</i>	1	1	1	0	1	0		1	0	1
<i>Catasticta nimbice nimbice</i>	0	0	1	0	0	0		1	0	1
<i>Catasticta teutila teutila</i>	0	0	0	1	0	1		0	0	0
<i>Pereute charops leonilae</i>	0	1	1	0	0	1		1	1	1
<i>Melete lycimnia isandra</i>	1	0	0	0	0	0		1	1	0
<i>Glutophrissa drusilla tenuis</i>	1	1	1	0	0	0		1	1	1
<i>Pontia protodice</i>	0	0	0	0	0	0		0	1	0
<i>Leptophobia aripa elodia</i>	1	1	1	1	1	0		1	1	1
<i>haballia demophile centralis</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Pieriballia viardi laogore</i>	1	1	1	1	0	0		1	0	1
<i>Ascia monuste monuste</i>	1	0	0	0	0	0		1	1	1
<i>Ganyra josephina josepha</i>	1	0	0	0	0	0		1	1	1
<b>Total Pieridae</b>	<b>32</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>35</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
<b>NYMPHALIDAE</b>										
<b>Heliconiinae</b>										
<i>Actinote guatemalena guerrerensis</i>	0	1	1	0	0	0		0	0	0
<i>Dione junio huascuma</i>	1	1	1	0	1	0		1	1	1
<i>Dione moneta poeyii</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<i>Agraulis vanillae incarnata</i>	1	1	1	0	0	1		1	1	0
<i>Dryas iulia moderata</i>	1	1	1	0	0	1		1	1	1
<i>Eueides aliphera gracilis</i>	1	1	1	0	0	0		0	0	0
<i>Eueides isabella nigricornis</i>	1	1	1	0	0	0		0	0	0
<i>Heliconius charitonia vazquezae</i>	1	1	1	0	0	1		1	1	1
<i>Heliconius erato punctata</i>	1	0	0	0	0	0		1	0	0
<i>Heliconius hortense</i>	1	1	1	1	1	1		1	0	1
<i>Euptoieta claudia daunius</i>	0	1	0	0	0	0		0	0	0
<i>Euptoieta hegesia hoffmanni</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1
<b>Nymphalinae</b>										
<i>Vanessa atalanta rubria</i>	0	0	0	0	0	0		0	1	0
<i>Cynthia annabella</i>	0	0	0	1	1	0		0	0	1
<i>Cynthia cardui</i>	0	1	0	0	1	1		0	1	1
<i>Cynthia virginienis</i>	0	1	1	0	0	1		1	0	1
<i>Nymphalis antiopa antiopa</i>	0	0	0	1	0	1		0	1	0
<i>Polygonia g-argenteum</i>	0	0	0	0	0	0		1	0	0
<i>Hypanartia dione</i>	0	1	1	1	0	1		0	0	0
<i>Hypanartia godmanii</i>	1	1	1	1	0	0		1	0	1
<i>Hypanartia kefersteini</i>	0	1	1	1	0	0		0	0	0
<i>Hypanartia lethe</i>	1	1	1	1	0	1		0	0	0
<i>Anartia amathea colima</i>	1	1	1	1	0	1		1	1	1

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ÁLVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca	BTS-BMM	BMM-Ca	BMM	BE-BMM-BL	BMM-RPE	BTS	BTC	BMM
	300-900	1250	1350-1650	1800	2000-2150	2450-2500	250-650	800-900	1600-1750
<i>Anartia jatrophae luteipicta</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Siproeta epaphus epaphus</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Siproeta sielenes biplagiata</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Junonia coenia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Junonia genoveva nigrosuffusa?</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0
<i>Anemeca ehrenbergii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chlosyne gloriosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chlosyne hippodrome hippodrome</i>	1	1	1	0	1	0	1	1	1
<i>Chlosyne janais</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Chlosyne lacinia lacinia</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Chlosyne marianna</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chlosyne marina dryope</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Chlosyne melanarge</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chlosyne riobalsensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Chlosyne rosita rosita</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Thessalia theona thekla</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Texola anomalus anomalus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Texola elada elada</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Microtia elva elva</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Phyciodes pictus pallescens</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Phyciodes vesta graphica</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Anthanassa alexon alexon</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Anthanassa ardys ardys</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anthanassa atronia atronia</i>	1	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Anthanassa drusilla lelex</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anthanassa frisia tulcis</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Anthanassa oianes oianes</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Anthanassa ptolyca amator</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Anthanassa sitalces cortes</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Anthanassa texana texana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Tegosa anieta luka</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tegosa guatemalena</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Castilia myia myia</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Limenitinae</i>									
<i>Historis odius dious</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Coea acheronta acheronta</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Smyrna blomfieldia datis</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1
<i>Smyrna karwinski</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Colobura dirce dirce</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Biblis hyperia aganisa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Mestra dorcas amymone</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Myscelia cyananthe cyananthe</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Myscelia cyaniris alvaradia</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Catonephele cortesi</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Catonephele numilia immaculata</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Eunica alcmena</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Eunica malvina almae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eunica monima</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Eunica olympias agustina</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Eunica tatila tatila</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Hamadryas amphinome mazai</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Hamadryas atlantis lelaps</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0



Tipo de vegetación	ATOYAC DE ALVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca	BTS-BMM	BMM-Ca	BMM	BE-BMM-BL	BMM-BPE	BTS	BTC	BMM
	300-900	1250	1350-1650	1800	2000-2150	2450-2500	250-650	800-900	1600-1750
<i>Altitud</i>									
<i>Hamadryas februa ferentina</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Hamadryas glaucome grisea</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Hamadryas guatemalena marmarice</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Pyrrhogyra edocla paradisea</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrrhogyra neaerea hypsenor</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Temenis laothoe quilapayunia</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Epiphile adраста escalantei</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Nica flavilla bachiana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dynamine dyonis</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Dynamine postverta mexicana</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Dynamine theseus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diaethria salvadorensis mixteca</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Diaethria astala asteroide</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Diaethria asteria</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Cyclogramma bacchis</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Cyclogramma pandama</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Adelpha basiloides basiloides</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Adelpha celerio diademata</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	1
<i>Adelpha donysa ssp. nov.</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Adelpha fessonia fessonia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Adelpha iphiclus massilides</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Adelpha ixia leucas</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Adelpha leuceria leuceria</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Adelpha leucerioides ssp</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Adelpha lycorias melanihe</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Adelpha naxia epiphicla</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Adelpha paroeca emathia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Adelpha phylaca phylaca</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Adelpha pithys vodena</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Marpesia chiron marius</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Marpesia petreus tethys</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	0
<i>Marpesia zerynthia dentigera</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0
<b>Charaxinae</b>									
<i>Archaeoprepona amphimachus baroni</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Archaeoprepona demophon occidentalis</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Archaeoprepona demophon mexicana</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Archaeoprepona phaedra ssp</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Prepona laertes octavia</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Zaretis callidryas</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Zaretis itus anzuletta</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Siderone syntiche syntiche</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Hypna clytemnestra mexicana</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Anaea troglodyta aidea</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Consul electra castanea</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	1
<i>Consul fabius cecrops</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Fountainea euryppyle glanzi</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Fountainea glycerium glycerium</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Fountainea nobilis rayoensis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Memphis forreri</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Memphis pithyusa</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1
<b>Apaturinae</b>									
<i>Asterocampa idyja argus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ÁLVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca	BTS-BMM	BMM-Ca	BMM	BE-BMM-BL	BMM-BPE	BTS	BTC	BMM
Altitud	300-900	1250	1350-1650	1800	2000-2150	2450-2500	250-650	800-900	1600-1750
<i>Doxocopa laura acca</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<b>Morphinae</b>									
<i>Morpho achilles guerrenensis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pessonia polyphemus polyphemus</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<b>Brassolinae</b>									
<i>Opsiphanes boisduvalii</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Opsiphanes tamarindi</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Opsiphanes invirae fabricii</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Caligo prometheus memnon</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>Satyriinae</b>									
<i>Manataria maculata</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Cissia terrestris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyllopsis caballeroi</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	1
<i>Cyllopsis clinas</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Cyllopsis diazi</i>	0	0	1	1	1	1	1	0	1
<i>Cyllopsis hedemanni hedemanni</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1
<i>Cyllopsis henshawi hoffmanni</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1
<i>Cyllopsis nayarit</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Cyllopsis perplexa</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Cyllopsis pyracmon pyracmon</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Cyllopsis suivalenoides</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Cyllopsis suivalens ssp. nov.</i>	0	1	1	1	1	1	0	0	0
<i>Cyllopsis sp.</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	0
<i>Euptychia feina</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Hermeuptychia hermes</i>	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Megisto rubricata pseudocleophes</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Paramacera copiosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Paramacera xicaque rubrosuffusa</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Pindis squamistriga</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Taygetis kerea kerea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Taygetis mermeria griseomarginata</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Taygetis uncinata</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Taygetis virgilia</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Taygetis weymeri</i>	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<i>Vareuptychia themis</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Vareuptychia undina</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Dioriste tauropolis</i>	0	1	1	1	0	0	1	0	1
<i>Drucina championi ssp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Oxeoschistus hilara ssp</i>	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Pedaliodes dejecta circumducta</i>	0	0	1	1	1	0	0	0	1
<b>Danaïnae</b>									
<i>Danaus eresimus montezuma</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Danaus gilippus thersippus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Danaus plexippus plexippus</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Lycorea halia atergaris</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Anetia thirza thirza</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1
<b>Ithomiinae</b>									
<i>Melinaea lilis flavicans</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Mechanitis menapis saturata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Oleria paula</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Oleria zea diazi</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0
<i>Dircenna klugii klugii</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0

PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ÁLVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca 300-900	BTS-BMM 1250	BMM-Ca 1350-1650	BMM 1800	BE-BMM-BL 2000-2150	BMM-BPE 2450-2500	BTS 250-650	BTC 800-900	BMM 1600-1750
<i>Altitud</i>									
<i>Episcada salvina portilla</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	1
<i>Pteronymia rufocincta</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Pteronymia simplex timagenes</i>	1	0	1	1	0	1	0	0	0
<i>Hypomenitis annette moschion</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	1
<i>Greta morgane morgane</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Libytheinae</i>									
<i>Libytheana carinenta mexicana</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<b>Total Nymphalidae</b>	<b>119</b>	<b>101</b>	<b>98</b>	<b>47</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>120</b>	<b>97</b>	<b>75</b>
<b>LYCAENIDAE</b>									
<i>Riodininae</i>									
<i>Euselasia hieronymi hieronymi</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Euselasia eubule eubule</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	0
<i>Euselasia aurantiaca aurantiaca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Mesosemia telegone lamachus</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<i>Eurybia halimede elvina</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Napaea umbra umbra</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Rhetus arcius beutelspacheri</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1
<i>Calephelis sp 1</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Calephelis sp 2</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calephelis sp 3</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calephelis sp 4</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calephelis sp 5</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Calephelis sp 6</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Notheme eumeus ssp nov.</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 1</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Calephelis sp 2</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 3</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Calephelis sp 4</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Caria ino ino</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Caria rabatta?</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Caria stillaticia</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Baeotis zonata simbla</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lasaia sula sula</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lasaia agestis callaina</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lasaia sessilis</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Lasaia maria maria</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Exoplisia praxithea</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Melanis pixe sexpunctata</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Melanis cephise cephise</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Mesene margaretta ssp</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sarota sp. (aff. psaros)</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anteros carausius carausius</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Calydna sturnula hegius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Emesis mandana furor</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Emesis poeas</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Emesis tenedia tenedia</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Emesis ares ares</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Emesis emesia emesia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Emesis aff. tegula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Emesis sp 1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emesis sp 1 aff. tegula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emesis sp 2</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ALVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca	BTS-BMM	BMM-Ca	BMM	BE-BMM-BL	BMM-BPE	BTS	BTC	BMM
Altitud	300-900	1250	1350-1650	1800	2000-2150	2450-2590	250-650	800-900	1600-1750
<i>Emesis sp 3</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Emesis sp 4</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudonymphidia clearista</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lamphiotis velazquezi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apodemia hypoglauca hypoglauca</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Apodemia walkeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Thisbe lycorias lycorias</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lemonias agave</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Synargis calyce mycone</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Calospila zeurippa zeurippa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Adelotypa eudocia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Theope pedias isia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Theope virgilius eupolis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Theope diores</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Theope publius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Theope mania</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calociasma lilina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Poliommatinae</i>									
<i>Brephidium exilis exilis</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Leptotes marina</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Leptotes cassius striata</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Zizula cyna cyna</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	1
<i>Hemiargus ceraunus zachaeina</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Hemiargus isola isola</i>	1	0	1	0	0	1	1	1	1
<i>Everes comyntas texana</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Celastrina argiolus gozora</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Theclinae</i>									
<i>Eumaeus toxea</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
"Thecla" (grupo busa) busa	0	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo hyas) tolmides	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Micandra furina</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Evenus regalis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo gibberosa) erybathis	0	0	1	1	1	1	0	0	0
<i>Allosmaitia strophius</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pseudolycaena damo</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Arcas cypria</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
"Thecla" (grupo hemon) lisus	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Atlides gaumeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Atlides polybe</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo umbratus) umbratus	1	0	0	0	0	0	1	1	0
"Thecla" (grupo ligurina) ligurina	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Contrafacia bassantia</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Contrafacia ahola</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Thereus cithonius</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thereus oppia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thereus ortalus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Arawacus sito</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Arawacus jada</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Rekoa meton</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Rekoa palegon</i>	1	1	1	0	0	0	1	1	0
<i>Rekoa zebina</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rekoa marius</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0

PATRONES ALTITUDINALES DE DIVERSIDAD DE MARIPOSAS EN LA SIERRA MADRE DEL SUR (MEXICO)

Tipo de vegetación Altitud	ATOYAC DE ÁLVAREZ						MANANTLÁN		
	BTS-Ca 300-900	BTS-BMM 1250	BMM-Ca 1350-1650	BMM 1800	BE-BMM-BL 2000-2150	BMM-BPE 2450-2500	BTS 250-650	BTC 800-900	BMM 1600-1750
<i>Rekoa stagira</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ocaria ocrisia</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Chlorostrymon simaethis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chlorostrymon telea</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cyanophrys amyntor</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cyanophrys herodotus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Cyanophrys miserabilis</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Cyanophrys agricolor</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Cyanophrys longula</i>	0	0	1	1	1	0	0	1	1
<i>Panthiades bitias</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Panthiades ochus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Panthiades bathildis</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	0
<i>Oenomaus ortygnus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Parrhasius polibetes</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Parrhasius orgia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Parrhasius moctezuma</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Michaelus jebus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Michaelus hecate</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Michaelus vibidia</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo <i>gadira</i> ) <i>gadira</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo <i>gadira</i> ) <i>norax</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Strymon albaia</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Strymon rufofusca</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Strymon hebrycia</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strymon bazochii</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Strymon vojoo</i>	1	0	1	0	1	0	1	1	1
<i>Strymon cestri</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Strymon istapa</i>	1	1	1	0	0	1	1	1	1
<i>Strymon ziba</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Strymon megarus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Strymon serapio</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lamprospilus collucia</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo <i>arza</i> ) <i>tarpa</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>syllis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>hesperit</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>nr hespe</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>ceromia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>sethon</i>	0	0	1	0	0	0	1	1	1
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>denarius</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
"Thecla" (grupo <i>hesperitis</i> ) <i>guzanta</i>	1	0	1	0	0	0	1	1	1
"Thecla" (grupo <i>camissa</i> ) <i>vespasianus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Electrostrymon mathewi</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Electrostrymon sangala</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Electrostrymon canus</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Symbiopsis nr tanais</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycopis calus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycopis demonassa</i>	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Calycopis clarina</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calycopis bactra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calycopis isobeon</i>	1	0	0	0	1	0	1	1	0
<i>Tmolus echion</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	0
"Thecla" (grupo <i>opalia</i> ) <i>phobe</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Tipo de vegetación	ATOYAC DE ÁLVAREZ							MANANTLÁN		
	BTS-Ca 300-900	BTS-BMM 1250	BMM-Ca 1350-1650	BMM 1800	BE-BMM-BL 2000-2150	BMM-BPE 2450-2500		BTS 250-650	BTC 800-900	BMM 1600-1750
"Thecla" (grupo <i>keila</i> ) <i>keila</i>	1	1	0	0	0	0		0	1	0
<i>Siderus philinna</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Siderus caninius</i>	1	0	1	0	0	0		0	0	0
<i>Siderus thoria</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Aubergina paetus</i>	1	0	0	0	0	0		0	1	1
"Thecla" (grupo <i>mycon</i> ) <i>mycon</i>	1	1	1	0	0	0		1	1	1
"Thecla" (grupo <i>tephraeus</i> ) <i>tephraeus</i>	1	0	0	0	0	1		1	1	0
<i>Ministrymon clytie</i>	1	0	0	0	0	0		1	1	0
<i>Ministrymon arola</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Ministrymon zilda</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Ministrymon phrutus</i>	0	0	0	0	0	0		1	1	0
<i>Ministrymon azia</i>	1	0	0	0	0	1		1	1	0
<i>Ipidecla miadora</i>	0	0	0	0	0	0		1	0	0
"Thecla" (grupo <i>upupa</i> ) <i>maeonis</i>	1	0	1	1	0	0		0	0	1
<i>Brangas neora</i>	1	0	0	0	0	0		1	0	0
<i>Chalybs hassan</i>	1	0	0	0	0	0		1	0	0
<i>Hypostrymon critola</i>	0	0	0	0	0	0		0	1	0
<i>Nesiostrymon celona</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Erora subflorens</i>	1	0	0	0	0	0		0	0	0
<i>Erora nitetis</i>	0	0	0	0	0	0		0	0	1
<i>Erora carla</i>	1	0	0	0	0	0		1	0	0
<i>Erora opisena</i>	1	0	1	0	0	0		0	0	1
<i>Caerofethra carnica</i>	1	0	0	0	0	0		1	0	0
"Thecla" (grupo <i>latagus</i> ) <i>latagus</i>	0	0	0	0	0	1		0	0	0
Total <i>Lycaenidae</i>	115	29	35	8	6	13		102	78	32
TOTAL PAPILIONOIDEA	284	161	162	74	55	73		280	221	143

El uso de datos binarios de presencia y ausencia es una característica generalizada en estudios de índole biogeográfica (BROWN, 1991), siendo la composición a este nivel de presencia de especies mucho más constante en el tiempo y en el espacio que la representación relativa de las mismas (RAHEL, 1990), aunque corresponde un nivel jerárquicamente inferior de descripción de la comunidad.

Con base en los datos de los Apéndices 1 y 2, se analizó la distribución de los componentes de la fauna de *Papilionoidea* de ambas sierras, incidiendo particularmente en la riqueza específica como descriptor de la diversidad en este estudio. Los valores de los distintos índices no paramétricos de estimación de la riqueza real se obtuvieron a partir de la descripción de los índices presentados por COLWELL & CODDINGTON (1994), para reconocer la homogeneidad en el conocimiento de las faunas representativas de las distintas estaciones de muestreo. Así, básicamente se obtuvo que en dos de ellas (ED y EI) se conocían en una menor proporción de la riqueza total, pese a lo cual se decidió seguir trabajando con las mismas, ya esperando que los resultados presentados allí podían dar ciertas irregularidades, cuya interpretación no debía ser necesariamente biológica, sino tal vez de muestreo.

En las correlaciones entre los distintos subgrupos y la distribución de las especies en el transecto altitudinal (vegetación) se usaron las opciones de la hoja de cálculo Excel (Office 97 para Windows, Microsoft), mientras que las relaciones incluidas en el estudio comparativo se realizaron con ayuda del paquete informático Statgraphics Plus para Windows (Statistical Graphics Corp., 1994-1996).

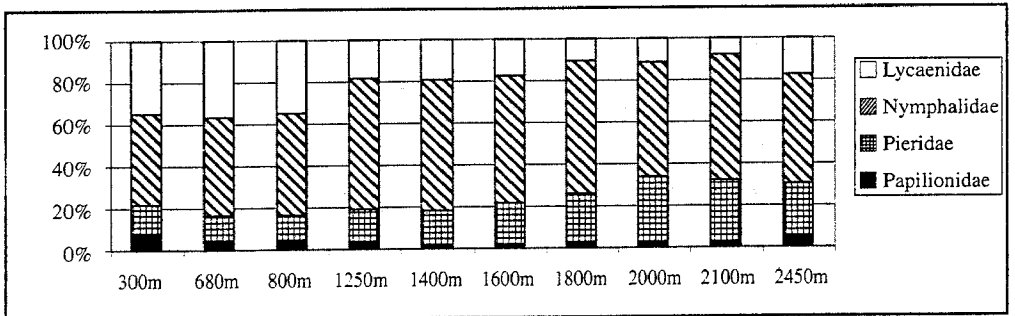
El estudio de la diversidad beta se inició con el uso del índice básico de Whittaker, descrito por MAGURRAN (1988), y posteriormente se pasó al cálculo de los índices de similitud entre los distintos inventarios. Para ello se presentan los resultados obtenidos a partir del índice de similitud de Sorensen ( $QS = 2s/(a+b)$ ), donde  $s$  es el número de especies compartidas por cada par de inventarios;  $a$  y  $b$  son el número de especies de cada uno de los inventarios a comparar que es uno de los más utilizados en estos estudios (MAGURRAN, 1988; PIELOU, 1984), aunque también se ensayó el uso de otros índices.

A partir de estas similitudes encontradas, en todos los casos utilizando la técnica del ligamiento promedio (UPGMA), a fin de conservar en lo posible las relaciones entre las áreas (CRISCI & LÓPEZ-ARMENGOL, 1983) y con ello evitar errores relativos a distancias máximas o mínimas que se podrían dar en ciertos casos (PIELOU, 1984), se obtuvieron dendrogramas de agrupación (Cluster) entre todos los inventarios (que asimilamos a la variable altitudinal) y entre todos los tipos de vegetación descritos; lo cual no es totalmente independiente del caso anterior, y puede ser útil para aclarar las irregularidades observadas. Se presentan los resultados obtenidos para el caso general: todas las estaciones y tipos de vegetación para ambas sierras en conjunto. Se usó el programa informático Ntsys versión 1.80 (Applied Biostatistics Inc., 1993-1994).

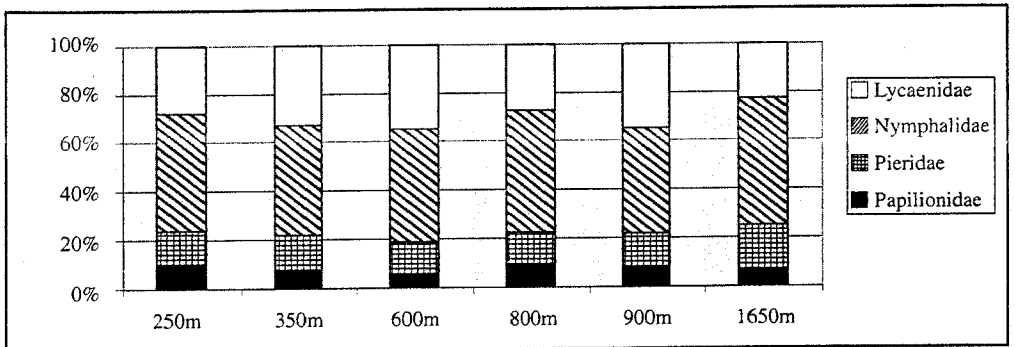
**Resultado y discusión**

Diversidad alfa (Riqueza específica). Entre ambas sierras se identificaron 414 especies de *Papilionoidea* (335 en Atoyac de Álvarez, 315 en Manantlán). El 57% (236 especies) son comunes a ambos transectos altitudinales. A partir del Apéndice 1, se analizó la composición relativa de ambas faunas (Manantlán y Atoyac de Álvarez) (Tabla II, Figura 1). Las cuatro familias se identificaron dentro de un patrón de abundancia (riqueza) relativa, similar en ambas sierras, donde *Nymphalidae* fue la familia más rica en todo el transecto altitudinal y las que menos especies incluyeron fue *Papilionidae*. *Pieridae* siempre representó una proporción bastante constante del total, mientras que los *Lycaenidae* corresponden con la familia que presenta un patrón de variación de la riqueza altitudinal mejor definido, pues se observa una clara disminución del número de especies con el aumento de la altitud, tanto por lo que ha-

1a. Sierra de Atoyac de Álvarez



1b. Sierra de Manantlán



**Figura 1.** Distribución altitudinal de las familias de *Papilionoidea* en las sierras de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y de Manantlán, Jalisco-Colima.

ce al número absoluto como por lo que implica su representación relativa (porcentaje) con respecto al total de *Papilionoidea*. Esta disminución coincide con el predominio del bosque mesófilo de montaña como tipo de vegetación. En la Sierra de Atoyac de Álvarez se observó como, a partir de los 1.600 m de altitud, la representatividad relativa de los *Lycaenidae* es inferior a la de los *Pieridae*, situación que no pudo advertirse en la Sierra de Manantlán, pues sólo se dispone de un inventario realizado dentro de este piso altitudinal (Los Mazos); sin embargo en otros transectos realizados en la vertiente del Golfo (Sierra de Juárez, Oaxaca: LUIS *et al.*, 1991) ocurre lo mismo.

**Tabla II.** Distribución por estaciones de recolecta en *Papilionoidea* de las sierras de Atoyac de Álvarez, Guerrero, y de Manantlán, Jalisco-Colima (géneros y especies-entre paréntesis-). Ver acrónimos en Material y Métodos.

Sierra de Atoyac de Álvarez											
FAMILIA	SUBFAMILIA	LP	RS	PL	EF	ND	LR	LG	ED	EI	PG
<i>Papilionidae</i>	<i>Papilioninae</i>	7(14)	8(9)	7(8)	3(5)	2(2)	2(2)	2(2)	1(1)	1(1)	4(4)
<i>Pieridae</i>	<i>Dismorphiinae</i>	2(2)	2(2)	3(3)	3(3)	3(3)	3(4)	3(4)		1(1)	
	<i>Coliadinae</i>	9(18)	8(19)	5(14)	7(17)	6(13)	7(15)	5(9)	5(9)	5(9)	7(15)
	<i>Pierinae</i>	7(7)	6(6)	7(7)	6(6)	6(7)	4(4)	4(4)	2(2)	1(2)	3(3)
<i>Nymphalidae</i>	<i>Heliconiinae</i>	6(7)	5(7)	5(7)	7(11)	7(10)	4(6)	3(3)	2(3)	3(3)	5(6)
	<i>Nymphalinae</i>	8(15)	11(22)	11(20)	11(26)	10(19)	9(16)	8(15)	4(7)	2(4)	8(12)
	<i>Limenitidinae</i>	16(31)	16(34)	16(29)	16(28)	14(24)	11(20)	7(10)	3(3)	2(3)	4(7)
	<i>Charaxinae</i>	6(7)	7(11)	7(12)	7(11)	3(5)	4(6)				1(1)
	<i>Apaturinae</i>	1(1)			1(1)						
	<i>Morphinae</i>	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)	1(1)				
	<i>Brassolinae</i>	2(3)	2(4)	2(3)	2(3)	1(1)	1(1)				
	<i>Satyrinae</i>	6(7)	6(11)	5(10)	6(11)	8(13)	8(13)	7(13)	4(4)	7(12)	5(8)
	<i>Danainae</i>	2(4)	2(4)	2(3)		1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)
	<i>Ithomiinae</i>	4(4)	6(7)	6(6)	6(7)	7(9)	5(6)	5(5)	1(1)	1(1)	3(3)
	<i>Libytheinae</i>		1(1)		1(1)						
<i>Lycaenidae</i>	<i>Riodininae</i>	16(23)	17(26)	13(21)	10(14)	6(9)	6(8)	1(2)	1(1)		1(1)
	<i>Poliommatainae</i>	5(6)	5(7)	4(5)	4(4)	4(4)	4(5)	2(2)			3(3)
	<i>Theclinae</i>	25(36)	32(48)	27(41)	10(11)	11(13)	6(7)	4(4)	2(3)	3(3)	9(9)
Sierra de Manantlán											
FAMILIA	SUBFAMILIA	AD	PL	LC	ZE	AH	LM				
<i>Papilionidae</i>	<i>Baroninae</i>				1(1)	1(1)					
	<i>Papilioninae</i>	8(18)	7(15)	8(14)	7(13)	8(15)	7(10)				
<i>Pieridae</i>	<i>Dismorphiinae</i>		2(2)	3(3)	1(1)	1(1)	2(2)				
	<i>Coliadinae</i>	8(18)	15(21)	8(18)	7(17)	7(18)	6(14)				
	<i>Pierinae</i>	7(7)	5(6)	9(10)	3(3)	8(8)	8(10)				
<i>Nymphalidae</i>	<i>Heliconiinae</i>	4(5)	5(6)	5(7)	4(4)	5(6)	4(6)				
	<i>Nymphalinae</i>	9(19)	12(24)	12(27)	12(24)	13(26)	12(22)				
	<i>Limenitidinae</i>	16(28)	16(26)	16(33)	14(26)	13(25)	9(14)				
	<i>Charaxinae</i>	8(18)	8(11)	9(13)	5(5)	6(10)	6(8)				
	<i>Apaturinae</i>	1(1)	1(1)	2(2)	2(2)	2(2)	2(2)				
	<i>Morphinae</i>	1(1)	1(1)	1(1)	1(1)	1(19)	1(1)				
	<i>Brassolinae</i>	1(1)	1(1)	1(2)	1(1)	1(1)	1(1)				
	<i>Satyrinae</i>	8(14)	7(14)	9(18)	7(9)	7(9)	7(14)				
	<i>Danainae</i>	2(3)	2(3)	2(3)	1(3)	2(4)	3(3)				
	<i>Ithomiinae</i>	2(2)	4(4)	4(4)	1(1)	1(1)	4(4)				
	<i>Libytheinae</i>	1(1)		1(1)	1(1)	1(1)					
<i>Lycaenidae</i>	<i>Riodininae</i>	12(25)	14(26)	16(30)	9(16)	12(26)	5(8)				
	<i>Poliommatainae</i>	4(6)	6(8)	6(7)	5(7)	5(7)	4(6)				
	<i>Theclinae</i>	15(19)	22(33)	27(47)	12(19)	21(36)	10(18)				



Un análisis de la correlación de la proporción de la riqueza de las distintas subfamilias con la riqueza de *Papilionoidea*, (esto es, que se encuentren en una proporción constante en todos los inventarios de las estaciones de ambas sierras), mostró que no existe subfamilia alguna que represente tal porcentaje con respecto al total del grupo, con el propósito de ahorrar esfuerzo de muestreo (BECCALONI & GASTON, 1995). En nuestro análisis se apreció una mejor relación de *Limenitidinae* con el total del grupo, pero no es suficiente como para hacer más inferencias. La variación altitudinal altera la constancia de cualquier porcentaje al nivel de subfamilia con respecto al total de los *Papilionoidea*. Así, no hay modelo para simplificar el muestreo.

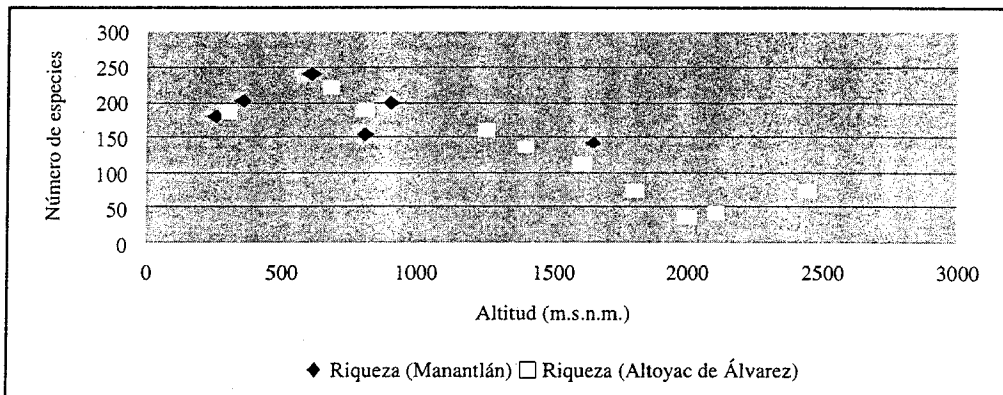
Los resultados de aplicar los modelos de acumulación de especies y no paramétricos ofrecen una riqueza esperada similar, tanto para el caso de la Sierra de Atoyac de Álvarez como para Manantlán, en torno a las 350 a 380 especies de mariposas para cada una de ellas. Así, a la fecha se tiene un conocimiento del 80 al 90% de las mismas, según los distintos índices aplicados (Tabla III). Con respecto a las estaciones individuales se observó un gran conocimiento en la mayoría de los casos, aunque en las estaciones de mayores altitudes de la Sierra de Atoyac de Álvarez no se representa la misma proporción de especies del total en relación con lo esperado. Ello puede implicar una fuente de variación en la calidad de los datos, no necesariamente biológica en su explicación, y por ello debe ser tenido en cuenta en análisis posteriores; no obstante, ya que la evaluación estadística pudiera ser inadecuada para estos sitios peculiares, también es posible que las recolecciones constituyan una proporción o porcentaje equivalente a la de otras estaciones.

Tabla III. Riqueza total, de acuerdo con distintos métodos de estimación, y observada en cada estación de muestreo.

	Atoyac	LP	RS	PL	EF	ND	LR	LG	ED	EI
Sobs	335	187	220	191	161	135	115	74	35	40
Chao 1	359	215	256	231	168	177	145	122	63	113
Chao 2	383	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Manantlán		AD	PL	LC	ZE	AH	LM		
Sobs	315		179	202	240	154	197	143		
Clench, Soberón & Llorente (ejemplares/día)*	335		208	224	270	162	215	156		
Clench, Soberón & Llorente (personas/día)*	363		221	384	370	264	245	145		
Von Bertalanffy ejemplares/día)*	297		178	188	228	138	188	132		
Von Bertalanffy (personas/día)*	x		177	248	264	178	195	132		
Chao 1	351		232	267	384	198	242	170		
Chao 2	351		x	x	x	x	x	x		

Al analizar los resultados referentes a los *Papilionoidea* (Fig. 2, también haciendo referencia a la distribución de las distintas familias), se aprecia un patrón general de disminución de la diversidad (riqueza) con la altitud. Sin embargo, observamos cómo las elevaciones intermedias presentan un mayor número de especies que las zonas más bajas, encontrándose una mayor riqueza de los 600 a los 1.000 m de altitud, lo cual es generalizable a ambas sierras en su conjunto (Fig. 2a). Estos resultados, donde la mayor riqueza se encuentra en altitudes intermedias, ya han sido descritos en la literatura, especialmente en ambientes tropicales (JANZEN, 1973; JANZEN *et al.*, 1976). Esta mayor diversidad en áreas mesomontanas que en áreas de menor altitud, ha sido explicada con argumentos ecológicos tales como las condiciones de mayor humedad que implican una mayor productividad, o aspectos biogeográficos sobre la distribución y origen de la fauna (HALFFTER, 1978, 1987; LLORENTE 1984). No obstante, no se puede descartar la influencia diferencial (con la altitud) de las distintas actividades antrópicas, que según el grado de perturbación sobre el ambiente original puede implicar una mayor o menor riqueza específica de mariposas. Durante el siglo veinte los grandes cambios que han acontecido en la vegetación han provocado la disminución de las áreas de distribución de muchas especies, especialmente en áreas de menor altitud como ocurrió en Manantlán y Sierra de Atoyac de Álvarez.

2a. Superfamilia *Papilionoidea*



2b. Familias de *Papilionoidea*

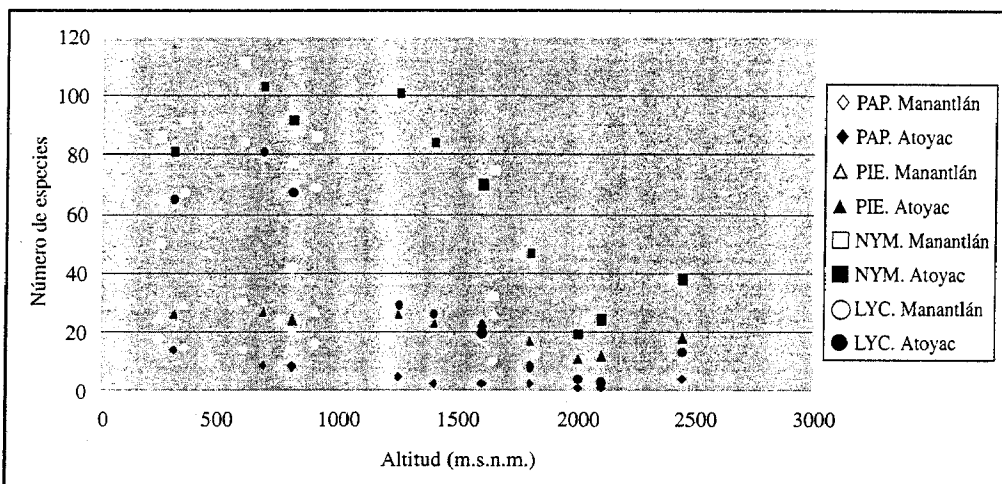


Figura 2. Patrón de distribución para la riqueza de *Papilionoidea* (2a) y de las distintas familias (2b) en ambas sierras (PAP= *Papilionidae*, PIE= *Pieridae*, NYM= *Nymphalidae*, LYC= *Lycaenidae*).

Por otra parte, los resultados encontrados en *Papilionoidea* son concordantes con los descritos para algunas subfamilias *verbi gratia*. *Ithomiinae* en Costa Rica (HABER, 1978), y *Dismorphiinae* en México (LLORENTE, 1984). Con el incremento de estudios de los diversos grupos y nuevas áreas geográficas, se podría generalizar la descripción de los patrones altitudinales de diversidad en situaciones tropicales para la Región Mesoamericana o el Neotrópico, en los Andes.

Diversidad beta (gradiente espacial). Al analizar la diversidad beta o recambio espacial mostrado en las sierras de Atoyac de Álvarez y de Manantlán, así como la similitud faunística entre las estaciones y tipos de vegetación identificados en las dos sierras en conjunto, con el fin de discernir -en este último caso- si el componente altitudinal es más importante en la definición de las especies integrantes de cada una de las faunas que el componente que implica la pertenencia a una u otra unidad fisiográfica. El valor del índice de Whittaker para toda la Sierra de Atoyac de Álvarez es  $B_w = 1.72$ ; para el transecto LPBPG, que con aproximación corresponde con el intervalo de altitudes que es estrictamente comparable con el estudiado en la Sierra de Manantlán, éste es de  $B_w = 1.13$ , y para toda la Sierra de Manantlán es  $B_w = 1.61$ . De ello se puede deducir que,

aunque en la totalidad del transecto estudiado la diversidad beta es mayor para la Sierra de Atoyac de Álvarez, en un transecto similar se advierte mayor recambio espacial de especies en la Sierra de Manantlán; lo cual concuerda con la distribución de cada una de las localidades en ambas sierras, pero debe considerarse que para Atoyac de Álvarez, sólo se tiene vertiente pacífica de la Sierra y para el caso de Manantlán se presentan vertientes continental y pacífica, lo cual puede favorecer un mayor recambio de especies.

La similitud faunística entre las estaciones ofrece agrupamientos interesantes, lo que se puede observar en los resultados con base en el uso del índice de Sorensen (ver Tabla IV), y el agrupamiento posterior de las estaciones de muestreo y tipos de vegetación por el método de ligamiento promedio (UPGMA); los resultados se integran en la figura 3. Simultáneamente se ensayó la aplicabilidad de otros índices de similitud, obteniéndose resultados similares; *a posteriori*, dadas las agrupaciones encontradas, se prefirió el uso de los índices de Jaccard o Sorensen, quizás los más comunes en la literatura, pues parecen más apropiados por sus características conceptuales que otros a este tipo de estudios, tal y como es citado por MAGURRAN (1988). Asimismo, se ensayó la aplicación de estos índices al nivel genérico, obteniéndose idénticos resultados en las agrupaciones encontradas, lo cual puede ser útil para la simplificación de trabajo en casos similares, con gran cantidad de datos.

Tabla IV. Índice de similitud de Sorensen por estaciones (2a) y por tipos de vegetación (2b). Los inventarios procedentes de Manantlán se indican con el apéndice m tras la abreviatura del tipo de vegetación; se incluye el conjunto para las sierras de Atoyac de Álvarez y Manantlán. Se presenta en la parte superior de los cuadros el número de especies compartidas por cada par de inventarios, y en la parte inferior el valor calculado del índice de Sorensen. Los acrónimos deben verse en la sección Material y Métodos.

3a. Conjunto de estaciones (altitudinal)

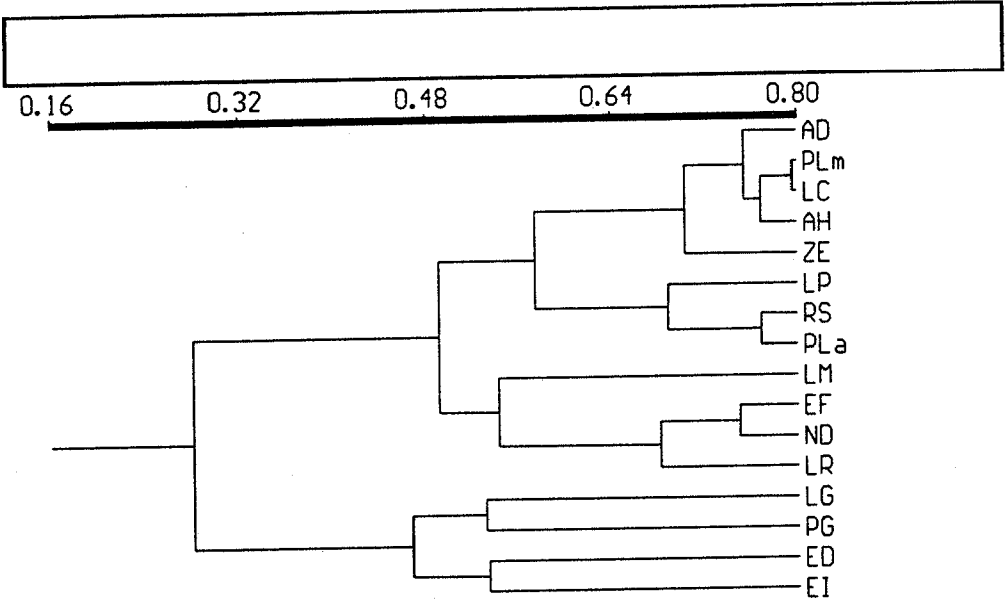
AD	X	149	156	119	139	82	113	113	102	85	61	55	27	20	20	39
PLm	0,782	X	176	123	156	99	121	128	113	104	76	71	38	23	24	47
LC	0,744	0,796	X	131	166	114	131	144	132	115	87	73	39	24	25	47
ZE	0,715	0,691	0,664	X	130	77	87	97	80	75	51	49	26	17	17	36
AH	0,737	0,780	0,758	0,739	X	102	112	125	108	94	69	59	31	23	20	42
LM	0,509	0,574	0,595	0,519	0,599	X	68	78	80	82	77	69	42	30	29	43
LP	0,617	0,622	0,614	0,510	0,582	0,412	X	148	123	104	79	62	34	16	17	36
RS	0,566	0,607	0,626	0,519	0,598	0,430	0,727	X	158	125	93	77	35	21	17	41
PLa	0,671	0,575	0,613	0,469	0,555	0,479	0,651	0,873	X	121	96	77	39	21	19	38
EF	0,500	0,573	0,573	0,476	0,524	0,539	0,598	0,656	0,687	X	111	91	54	29	26	52
ND	0,389	0,451	0,464	0,353	0,414	0,554	0,491	0,524	0,539	0,750	X	88	55	29	29	45
LR	0,374	0,448	0,411	0,364	0,377	0,535	0,411	0,460	0,503	0,659	0,704	X	55	27	27	46
LG	0,213	0,275	0,248	0,228	0,228	0,387	0,261	0,238	0,294	0,460	0,526	0,582	X	24	30	39
ED	0,187	0,194	0,175	0,180	0,197	0,337	0,144	0,165	0,185	0,296	0,341	0,360	0,440	X	20	22
EI	0,183	0,198	0,179	0,175	0,168	0,317	0,15	0,131	0,165	0,259	0,331	0,348	0,526	0,533	X	28
PG	0,31	0,342	0,300	0,317	0,310	0,398	0,277	0,280	0,288	0,444	0,433	0,489	0,531	0,407	0,496	X

3b. Tipos de vegetación

BTSCa	X	141	130	45	36	50	201	159	99
BTSBMM	0,634	X	123	54	39	52	121	99	82
BMMCa	0,583	0,762	X	63	45	53	110	88	91
BMM	0,251	0,460	0,534	X	37	39	44	32	42
BEBMM(BL)	0,212	0,361	0,415	0,574	X	34	39	34	42
BPEBMM	0,280	0,444	0,451	0,531	0,531	X	51	44	43
BTSm	0,713	0,549	0,498	0,249	0,233	0,289	X	201	121
BTCm	0,630	0,518	0,460	0,217	0,246	0,299	0,802	X	107
BMMm	0,464	0,539	0,597	0,387	0,424	0,398	0,572	0,588	X

En síntesis se advierte un mayor efecto del factor altitudinal que el de la lejanía de las estaciones en ambas sierras, que sería el primer factor en importancia -claramente relacionado con la vegetación existente- para definir la composición específica de las mismas. El caso más notable es el del inventario ropalocerofaunístico de los Mazos (Manantlán, BMM, 1.600B1.750 m s.n.m.) que se halla más relacionado con las elevaciones similares de la Sierra de Atoyac de Álvarez que con cualquier otra estación de la Sierra de Manantlán. Los factores históricos más que los ecológicos, parecen dar mejor explicación a las similitudes para este tipo de comunidades; LLORENTE (1984) y HALFFTER (1987) describieron tres pisos altitudinales en función de la distribución de la entomofauna y apoyan esta conclusión Con

3a. Conjunto de estaciones (altitudinal)



3b. Tipos de vegetación descritos

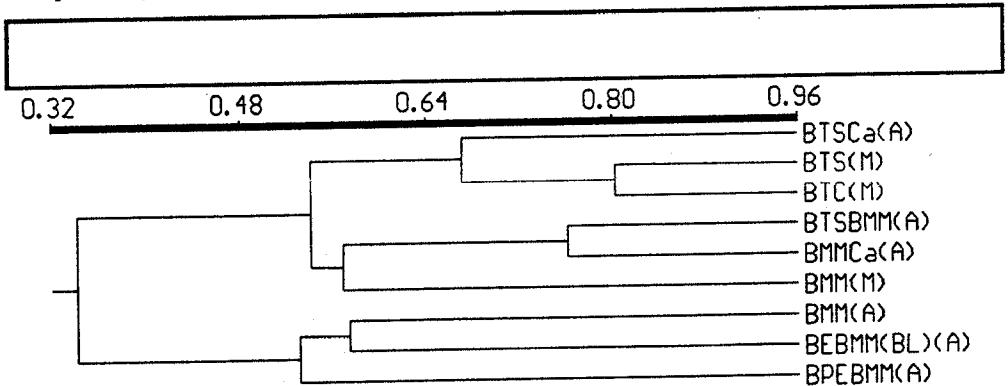


Figura 3. Agrupamientos encontrados con base en el índice de Sorensen para el conjunto de estaciones (y tipos de vegetación) estudiadas (conjunto para las sierras de Atoyac de Álvarez y Manantlán).

base en la flora para el bosque mesófilo diferenciado en dos pisos altitudinales, LUNA *et al.*, 1989 encontraron los mismos resultados en la cuenca alta del Balsas; cada uno de los pisos adyacentes presentan mayor similitud y relación biogeográfica con otras áreas disjuntas y mucho más lejanas. Se trata de dos biotas distintas. La mayor diferenciación ocurre en las comunidades superiores (todas ellas estudiadas en la Sierra de Atoyac de Álvarez), lo cual parece ser una consecuencia lógica de la disminución del tamaño de las faunas y del mayor aislamiento de las mismas.

El análisis de similitud entre las faunas estudiadas para definir pisos altitudinales, en nuestro transecto expresa tres pisos claramente diferenciados, de acuerdo con la composición de las comunidades de mariposas, los que se ubican aproximadamente en los siguientes intervalos: 1) desde 250 a unos 1.000 m, 2) de los 1.200 hasta unos 1.800 m, y 3) de los 1.800-2.000 m en adelante. Estos tres pisos son definibles en el estudio de la Sierra de Atoyac de Álvarez, mientras que en Manantlán, distinguimos los dos primeros, por falta de muestreos en el piso superior. Probablemente, al ampliar el intervalo de altitud (y latitud) del estudio, debieran escogerse otros índices de similitud, pues en la caracterización de los pisos superiores influye más la disminución del tamaño de la fauna que la aparición de nuevos elementos no presentes en altitudes inferiores. La ampliación de este intervalo permitiría identificar y definir mejor los patrones de diversidad en un área mayor, por ejemplo a nivel de la vertiente del Pacífico mexicano, pero para ello sería necesario contar con un mayor número de estudios con técnicas de campo equivalentes.

Biogeografía histórica y vicarianza. El mayor número de especies o subespecies endémicas en las regiones mesomontanas, corresponde a taxones estenotópicos al piso intermedio (ubicado entre los 1.000-1.800 m de altitud) con bosque mesófilo de montaña, que a menudo se amplía hasta los 600 m con bosque tropical subperennifolio. Estas áreas templadas y templado cálidas se encuentran aisladas por la barrera topográfica y climática de la depresión del Balsas, que ha conducido a la vicariación de varios taxones. No obstante que son más numerosos los taxones vicarios entre ambas secciones de la Sierra Madre del Sur, Sierra de Manantlán posee varias especies endémicas que no tienen su correspondiente vicario en Sierra de Atoyac, *verbi gratia*, *Diaethria asteria* (Godman & Salvin, 1894) (LUIS *et al.*, 1996) y *Exoplisia* sp. nov. (VARGAS *et al.*, 1999), y que son muy abundantes en dicha sierra. Estos endemismos son elementos más antiguos y diferenciados que aquellos citados por LLORENTE (1984; 1986), LLORENTE & LUIS, (1992) y LLORENTE *et al.*, (1992), que sólo alcanzan diferenciación de razas geográficas y de amplia distribución en el neotrópico. La antigüedad de la Sierra Madre del Sur, desde el Oligoceno-Mioceno, ha permitido la superposición de endemismos antiguos (como los citados) con aquellos de amplia distribución en el neotrópico y diferenciados recientemente (LLORENTE & ESCALANTE, 1992).

### Agradecimientos

El Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia así como la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México nos facilitaron instalaciones y condiciones de investigación. Proyectos CONACyT 32002 y DGAPA-UNAM IN-209900, así como la colaboración internacional entre la Universidad de Barcelona de España y la Universidad Autónoma de México, fueron decisivos en la elaboración del presente trabajo. Varios proyectos de CONABIO nos ayudaron en la parte informática que se requirió. Miguel Murguía, Gonzalo Halffter y Jorge Meave ayudaron a mejorarlo con sus acertadas críticas.

### BIBLIOGRAFIA

- BECCALONI, G. W. & GASTON, K. J., 1995.— Predicting the species richness of Neotropical forest butterflies: *Ithomiinae* (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators.— *Biological Conservation*, **71**: 77-86.
- BRIGGS, J. C., 1987.— *Biogeography and Plate Tectonics*. Capítulo 1: *The development of the science*: 1-13. Elsevier Science publishers. New York.

- BROWN, J. H., 1988.— Species diversity. In: *Analytical Biogeography. An Integrated Approach to the Study of Animal and Plant Distributions*: 57-89. Ed. A.A. Myers & P.A. Giller. Chapman & Hall, London.
- BROWN, K. S., 1991.— *Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators*. In: *Conservation of Insects and their Environments*: 349-404. Ed. N. M. Collins & J. A. Thomas, Academic Press, London.
- BROWN, K. S., 1997.— Diversity, disturbance and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring.— *Journal of Insect Conservation*, 1: 1B18.
- BROWNE, J., 1983.— *The Secular Ark. Studies on the History of Biogeography*. Yale University Press. New Haven & London.
- CLENCH, H., 1979.— How to make regional lists of butterflies: some thoughts.— *Journal of the Lepidopterist's Society*, 33: 216-231.
- COLWELL, R. K. & CODDINGTON, J. A., 1994.— Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation.— *Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)*, 345: 101-118.
- CRAW, R. C., GREHAN, J. R. & HEADS, M. J., 1999.— *Panbiogeography: tracking the history of life*: 229 pp. Oxford University Press. New York.
- CRISCI, J. V. & LÓPEZ ARMENGOL, M. F., 1983.— *Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie Biología. Monografía 26*. Washington, D.C.
- HALFFTER, G., 1978.— El Mesoamericano un nuevo patrón de dispersión de la Zona de transición Mexicana. Descripción y Análisis de un grupo ejemplo.— *Folia Entomológica Mexicana*, 39-40: 219-226.
- HALFFTER, G., 1987.— Biogeography of the montane entomofauna of México and Central America.— *Annual Review of Entomology*, 32: 95-114.
- HUMBOLDT, A. VON., 1805.— *Essai sur la géographie des plantes; accompagné dun Tableau physique des régions équinoxiales*. Paris.
- JANZEN, D. H., 1973.— Sweep samples of tropical foliage insects: description of study sites, with data on species abundance and size distributions.— *Ecology*, 54: 659 B 686.
- JANZEN, D. H., ATAROFF, M., FARIÑAS, M., REYES, S., RINCÓN, N., SOLER, A. SORIANO, P. & VERA, M., 1976.— Changes in the arthropod community along an elevational transect in the Venezuelan Andes.— *Biotropica*, 8(3): 193 B 203.
- KIKKAWA & WILLIAMS. 1971.— Altitudinal distribution of land birds in New Guinea.— *Search*, 2, 6: 4 B 9.
- KIM, K. C., 1993.— Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter.— *Biodiversity and Conservation*, 2: 191-214.
- KREMEN, C., 1992.— Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring.— *Ecological Applications*, 2: 203-217.
- LLORENTE, J., 1984.— Sinopsis sistemática y biogeográfica de los *Dismorphiinae* de México con especial referencia al género *Enantia* Hübner (*Lepidoptera: Pieridae*).— *Folia Entomológica Mexicana*, 58: 1B207.
- LLORENTE, J., 1986.— Las razas geográficas de *Pereute charops* (Boisduval, 1836) con la descripción de una nueva subespecie.— *Anales Inst. Biol. UNAM, Serie Zoología*, 56(1): 245-258.
- LLORENTE, J. & LUIS, A., 1992.— Distribución de *Consul electra* (Westwood) y una nueva subespecie de México (*Nymphalidae: Charaxinae; Anacini*).— *Anales Inst. Biol. UNAM, Serie Zoología*, 63(2): 237-247.
- LLORENTE, J. & LUIS, A. 1992.— Diferenciación de *Prepona deiphile* en Mesoamérica y descripción de dos subespecies nuevas.— *Tropical Lepidoptera*, 3(2): 109-114.
- LLORENTE, J. & ESCALANTE, P., 1992.— Insular biogeography of submontane humid forest in México. In S. F. DARWIN & A. L. WELDEN. *Biogeography of Mesoamerica*: 139-146. E.O. Painter Printing Company, Florida.
- LLORENTE, J., LUIS, A., VARGAS, I. & SOBERÓN, J. 1993.— Biodiversidad de las mariposas: su conocimiento y su conservación en México. In *Diversidad Biológica.— Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 4: 313-324.
- LUIS, A., LLORENTE J. & VARGAS, I., 1996.— Distribución geográfica, estacionalidad y comportamiento de *Diaethria asteria* (*Lepidoptera: Nymphalidae*).— *Tropical Lepidoptera*, 7(1): 39-44.
- LUIS, A., VARGAS, I. & LLORENTE, J., 1991.— Lepidopterofauna de Oaxaca I. Distribución y Fenología de los *Papilionoidea* de la Sierra de Juárez.— *Publicaciones especiales del Museo de Zoología, Fac. Ciencias, UNAM*, 3: 1-121.
- LUNA, I., ALMEIDA, L. & LLORENTE, J., 1989.— Florística y aspectos fitogeográficos del bosque mesófilo de montaña de las cañadas de Ocuilán, estados de Morelos y México. *Anales Inst. Biol. UNAM., Serie Botánica*, 59(1): 63-87.

- MAGURRAN, A. E., 1988.— *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.
- MARGALEF, R., 1974.— *Ecología*: 359-382. Ed. Omega. Barcelona.
- MYERS, A. A. & GILLER, P. S., 1988.— Process, pattern and scale in biogeography.. In: *Analytical biogeography: an integrated approach to the study of animal and plant distributions*: 3-12. Ed. A.A. Myers & P.S.Giller. Chapman & Hall. London.
- PAPAVERO, N., TEIXEIRA, D.M. & LLORENTE, J., 1997.— *História da Biogeografia no periodo pré-evolutivo*: 237 pp. FAPESP, São Paulo, Brasil.
- PIELOU, E.C., 1984.— *The interpretation of Ecological Data*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- POLLARD, E. & EVERSHAM, B.C., 1995.— Butterfly monitoring 2 B interpreting the changes. In: *Ecology and conservation of Butterflies*. Ed. A.S. Pullin. Chapman & Hill. London.
- RAHEL, F. J., 1990.— The hierarchical nature of community persistence: a problem of scale.— *The American Naturalist*, **136**(3): 328-344.
- RZEDOWSKI, J., 1988.— *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México.
- SOBERÓN, J. & LLORENTE J., 1993.— The Use of Species accumulation functions for the prediction of Species Richness.— *Conservation Biology*, **7**(3): 480-488.
- TERBORGH., 1977.— Bird species diversity on an Andean elevational gradient.— *Ecology*, **58**: 1007-1019.
- VARGAS, I., LLORENTE, J. & LUIS, A., 1994.— Listado lepidopterofaunístico de la Sierra de Atoyac de Álvarez en el Estado de Guerrero: Notas acerca de su distribución local y estacional (*Rhopalocera: Papilionoidea*).— *Folia Entomológica Mexicana*, **86**: 41-178.
- VARGAS, I., LLORENTE, J. & LUIS, A., 1999.— Distribución de los *Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera)* de la Sierra de Manantlán (250-1650 m) en los Estados de Jalisco y Colima. UNAM.— *Publicaciones especiales del Museo de Zoología, Fac. Ciencias. UNAM*, **11**:1-153.
- WILSON, E. O., 1988.— *Biodiversity*. National Academic Press. Washington D.C.

D. M. S.  
 Museo de Zoología  
 Facultad de Ciencias UNAM.  
 Apartado Postal 70-399  
 México 04510, D.F.  
 MÉXICO / MEXICO  
 E-mail: msd@minervaux2.fciencias.unam.mx

A. L. M.  
 Museo de Zoología  
 Facultad de Ciencias UNAM.  
 Apartado Postal 70-399  
 México 04510, D.F.  
 MÉXICO / MEXICO  
 E-mail: alm@hp.fciencias.unam.mx

I. V. F.  
 Museo de Zoología  
 Facultad de Ciencias UNAM.  
 Apartado Postal 70-399  
 México 04510, D.F.  
 MÉXICO / MEXICO  
 E-mail: ivf@hp.fciencias.unam.mx

J. LL. B.  
 Museo de Zoología  
 Facultad de Ciencias UNAM.  
 Apartado Postal 70-399  
 México 04510, D.F.  
 MÉXICO / MEXICO  
 E-mail: jlb@hp.fciencias.unam.mx  
 jorgello@ciencias.ciencias.unal.edu.co

(Recibido para publicación / Received for publication 16-VI-2000)  
 (Revisado aceptado / Revised and accepted 20-X-2000)