



## RIQUEZA Y DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LAS MARIPOSAS DE LA SIERRA MAZATECA, OAXACA (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA)

## BUTTERFLIES RICHNESS AND ALTITUDINAL DISTRIBUTION IN THE SIERRA MAZATECA, OAXACA (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA)

HUGO ÁLVAREZ GARCÍA, ADOLFO IBARRA VÁZQUEZ Y PATRICIA ESCALANTE\*

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ap. Post. 70-153, Ciudad Universitaria, México DF 04510. <hugo.algarcia@yahoo.com.mx>; <aibv@ib.unam.mx>; <tilmatura@ib.unam.mx>

\* Autor de correspondencia: Patricia Escalante tilmatura@ib.unam.mx

Recibido: 07/03/2016; aceptado: 09/08/2016

Editor asociado responsable: Carmen Huerta

**Álvarez G., H., Ibarra V., A. & Escalante, P.** (2016). Riqueza y distribución altitudinal de las mariposas de la Sierra Mazateca, Oaxaca (Lepidoptera: Papilionoidea). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 32(3), 323-347.

**RESUMEN.** Se realizó un estudio sobre la composición y distribución altitudinal de las mariposas diurnas (superfamilia Papilionoidea) en la Sierra Mazateca, Oaxaca. Se efectuaron recolectas sistemáticas en 12 localidades ubicadas entre los 90 y 2200 msnm, que representan los tipos y subtipos climáticos y de vegetación del área. En las recolectas se emplearon dos técnicas: búsqueda dirigida con red entomológica aérea en los diferentes microhabitats y colocación de cinco a siete trampas Van Someren-Rydon cebadas con plátano fermentado. Este trabajo permitió obtener 3,108 ejemplares, cuya determinación taxonómica y la revisión de 89 ejemplares y 302 registros de la base de datos Mariposa, del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM y los datos provenientes de otras colecciones mexicanas, generaron una lista integrada de 460 taxones, incluidos en seis familias, 19 subfamilias y 246 géneros. De éstos, 353 taxones son nuevos registros para la Sierra Mazateca y 4 son nuevos para el estado de Oaxaca. La familia más diversa fue Nymphalidae (168 taxones), seguida Hesperiidae (141 taxones), Lycaenidae (57 taxones), Pieridae (42 taxones), Riodinidae (33 taxones) y Papilionidae (19 taxones). Los géneros mejor representados en cuanto a riqueza fueron: *Urbanus* Hübner, *Calephelis* Grote & Robinson, *Adelpha* Hübner, *Anthanassa* Scudder, 1875, *Hamadryas* Hübner, *Eurema* Hübner, *Autochton* Hübner, *Chlosyne* A. Butler, *Parides* Hübner, *Heliconius* Kluk, *Memphis* Hübner, *Emesis* Fabricius, *Catasticta* A. Butler, *Astraptes* Hübner y *Phoebe* Hübner. Con base en la curva de acumulación de especies, empleando el modelo de Clench, se recolectaron el 71.3% (380 taxones) de lo estimado para el área y un total de 87.2% de lo estimado considerando las colecciones adicionales. Respecto a la distribución altitudinal el 77% (360 taxones) son frecuentes en los 90-500 msnm.

**Palabras clave:** Rhopalocera, bosque mesófilo de montaña, selva alta perennifolia, bosque tropical, Insecta.

**Álvarez G., H., Ibarra V., A. & Escalante, P.** (2016). Butterflies richness and altitudinal distribution in the Sierra Mazateca, Oaxaca (Lepidoptera: Papilionoidea). *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 32(3), 323-347.

**ABSTRACT.** A thorough study on the taxonomic composition and altitudinal distribution of butterflies (superfamily Papilionoidea) in the Sierra Mazateca, Oaxaca is presented. Systematic field collecting was conducted in 12 localities between 90 and 2200 meters above sea level, representing all the climate and vegetation types and subtypes. Field work included two approaches: searches with entomological nets in different microhabitats, and placement of 5-7 Van Someren-Rydon traps baited with fermented banana. This work yielded 3,108 specimens, with their taxonomic identification, and the review of 89 specimens and 302 database records of the MARIPOSA database, at the Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, and data from other Mexican collections, generated an integrated list of 460 taxones included in 6 families, 19 subfamilies and 246 genera. Of these, 353 taxones are new records for the Sierra Mazateca, and 4 are new to the state of Oaxaca. The most diverse family was Nymphalidae (168 taxones), followed by Hesperiidae (141 taxones), Lycaenidae (57 taxones), Pieridae (42 taxones), Riodinidae (33 taxones) and Papilionidae (19 taxones). The better represented genera were: *Urbanus* Hübner, *Calephelis* Grote & Robinson, *Adelpha* Hübner, *Anthanassa* Scudder, 1875, *Hamadryas* Hübner, *Eurema* Hübner, *Autochton* Hübner, *Chlosyne* A. Butler, *Parides* Hübner, *Heliconius* Kluk, *Memphis* Hübner, *Emesis* Fabricius, *Catasticta* A. Butler, and *Astraptes* Hübner y *Phoebe* Hübner. Based on the species accumulation curve, using the Clench model, 71.3% (380 taxones) of the total estimated for the area was collected, and 87.2% of the total estimate considering additional collections. Regarding altitudinal distribution, 77% (360 taxones) occurred between 90-500 masl, making this interval the most diverse in the Sierra.

**Key words:** Rhopalocera, cloud forest, tropical rain forest, wildlife.

## INTRODUCCIÓN

Las mariposas agrupadas actualmente en la superfamilia Papilioidea (Van Niekerken, 2011; Heikkilä *et al.*, 2012), comprenden en México especies en seis familias que corresponden, según el orden de mayor a menor diversidad a Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Riodinidae, Pieridae y Papilionidae (Luis *et al.*, 2000, 2004). Este grupo también se conoce tradicionalmente como Rhopalocera y se estima que para México hay 2,105 taxones (Luis *et al.*, 2004, Llorente *et al.*, 2014). Con base en las síntesis de Shields (1989) y Heppner (1991, 1998), México tiene 9.4% de las especies descritas de Papilioidea de todo el mundo.

La situación geográfica de México, su complejidad topográfica y su historia geológica han propiciado que exista una variedad amplia de ecosistemas que a la vez resguardan una notable riqueza de especies (Morrone *et al.*, 1999), no menor en este grupo del orden Lepidoptera (Llorente *et al.*, 2014). Adicionalmente, el avanzado conocimiento sobre la taxonomía de las mariposas diurnas, su ubicuidad, su abundancia y la facilidad de recolección e identificación, han contribuido a que sean consideradas como un grupo indicador del estado de los hábitats y su riqueza (Llorente *et al.*, 1993), por lo que es importante continuar desarrollando el conocimiento de sus poblaciones y especies.

El estado de Oaxaca sobresale en el país como el de mayor endemismo en Papilioidea (Llorente *et al.*, 2014). De los ecosistemas mexicanos, el bosque mesófilo de montaña es uno de los biomas más importantes en México, debido a la alta proporción de taxones endémicos a nivel específico o subespecífico que en él se encuentran (Halffter, 1976, 1987; Escalante-Pliego *et al.*, 1998). Por otro lado, en un análisis de la distribución de especies en unidades biogeográficas dentro de las Áreas Naturales Protegidas de México, se ha identificado a los bosques mesófilos del este de México, particularmente en el norte de Oaxaca, como áreas inadecuadamente protegidas (Challenger, 1998; Navarro *et al.*, 2004), por lo que es importante ampliar su conocimiento.

Con base en la información sobre la distribución geográfica de cada una de las especies y el reconocimiento de sus áreas originales, se ha venido detectando la posible extinción local de poblaciones, producto de la disminución gradual y constante de sus hábitats por efecto del crecimiento de los asentamientos humanos y el cambio de uso de suelo para ganadería y agricultura (Luis *et al.*, 2004). Estos factores motivan a que se generen trabajos e

investigaciones sobre las mariposas diurnas en las regiones que no hayan sido adecuadamente estudiadas, para que sirvan de línea de base en evaluaciones posteriores.

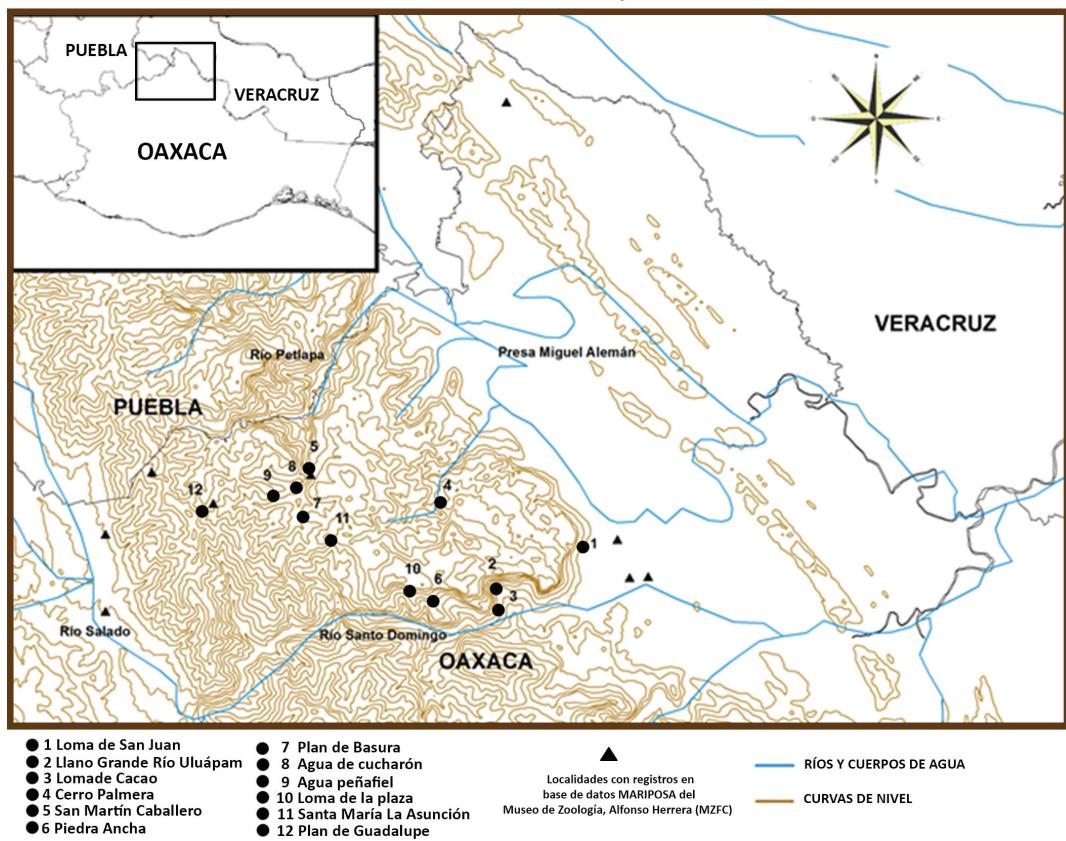
El estado de Oaxaca ha sido atractivo para los exploradores naturalistas desde finales del siglo XIX y principios del XX (Godman & Salvin, 1878-1901; Seitz, 1907-1924, entre otros). Hoffmann (1976) añadió 180 especies para Oaxaca a las 160 previamente conocidas, para obtener un total de 340 especies para este estado (Luis-Martínez *et al.*, 1991). Otro referente importante es el trabajo Luis *et al.* (1991) en el que realizan un estudio sistemático sobre Papilioidea en la Sierra de Juárez en Oaxaca, integrando 452 especies. Asimismo, Luis *et al.* (2004) reunieron 25,000 registros para todo el estado de Oaxaca; sumando 491 localidades de muestreo con 1,103 especies y 94 subespecies con un total de 1,197 taxones. De estos, sólo 302 registros (en 112 taxones) pertenecen a 9 localidades de la Sierra Mazateca (Fig. 1). Y más recientemente se publicó un trabajo sobre los avances faunísticos sobre los Papilioidea del estado de Oaxaca; en este se presenta una lista de 1331 taxones a nivel específico, repartidos en 462 géneros, 24 subfamilias y 6 familias de Papilioidea (sensu lato) del estado de Oaxaca. Esta lista tiene un énfasis en 3 áreas geográficas del estado, la región de A) valle de Cuicatlán, que colinda con la Sierra Mazateca hacia el este, B) región Mixe, y C) región Loxicha (Luis-Martínez *et al.*, 2016).

En un gradiente altitudinal, la temperatura disminuye al aumentar la altitud como consecuencia directa de la escasa densidad del aire y de su relativa carencia en vapor de agua y anhídrido carbónico, lo que disminuye su capacidad de absorber calor (Miller, 1982). La temperatura influye directamente en la actividad de las mariposas, debido a que son organismos ectotérmicos que dependen totalmente del ambiente para regular su temperatura corporal; y en ambientes con bajas temperaturas se afecta el vuelo de los imágnes limitando su actividad para eventos reproductivos y/o de alimentación. Adicionalmente, hay especies que sólo pueden encontrarse en determinada altitud, hecho relacionado directamente con la distribución de sus plantas de alimentación. En México existen pocos estudios que describan la distribución altitudinal de la fauna de mariposas en una región determinada, debido a que 90% de los inventarios faunísticos se han realizado en áreas por debajo de los 1,500 m de altitud o en una sola estación de recolecta (Vargas *et al.*, 1999).

Con esta perspectiva nos planteamos los siguientes objetivos para la Sierra Mazateca ubicada en el estado de Oaxaca:



## SIERRA MAZATECA, OAXACA



**Figura 1.** Mapa de la Sierra Mazateca con los sitios de recolecta de este estudio. Adicionalmente se integran sitios con recolectas esporádicas, (registros en Base MARIPOSA). Metadatos tomados del portal de geoinformación de CONABIO: curvas de nivel, hidrología y división política.

- Elaborar un listado completo de especies de la superfamilia Papilioidea, y
- Estimar la riqueza y la distribución altitudinal de las especies encontradas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Descripción del área de estudio.** La Sierra Mazateca se encuentra al norte del estado de Oaxaca y cubre aproximadamente 1,050 km<sup>2</sup> del sistema montañoso, se localiza entre los 18°00' y 18°22' N y 96°30' y 97°15' O. Se ubica entre el Río Salado en el Valle de Tehuacán Cuicatlán y la planicie Costera del Golfo en los límites de Oaxaca y Veracruz; se limita al norte por el río Petlapa, entre Puebla y Oaxaca; y al sur por el río Santo Domingo (Fig. 1).

Políticamente la Sierra Mazateca se encuentra dentro del distrito de Teotitlán el cual está integrado por 25 municipios. Los municipios a los que existe un mejor

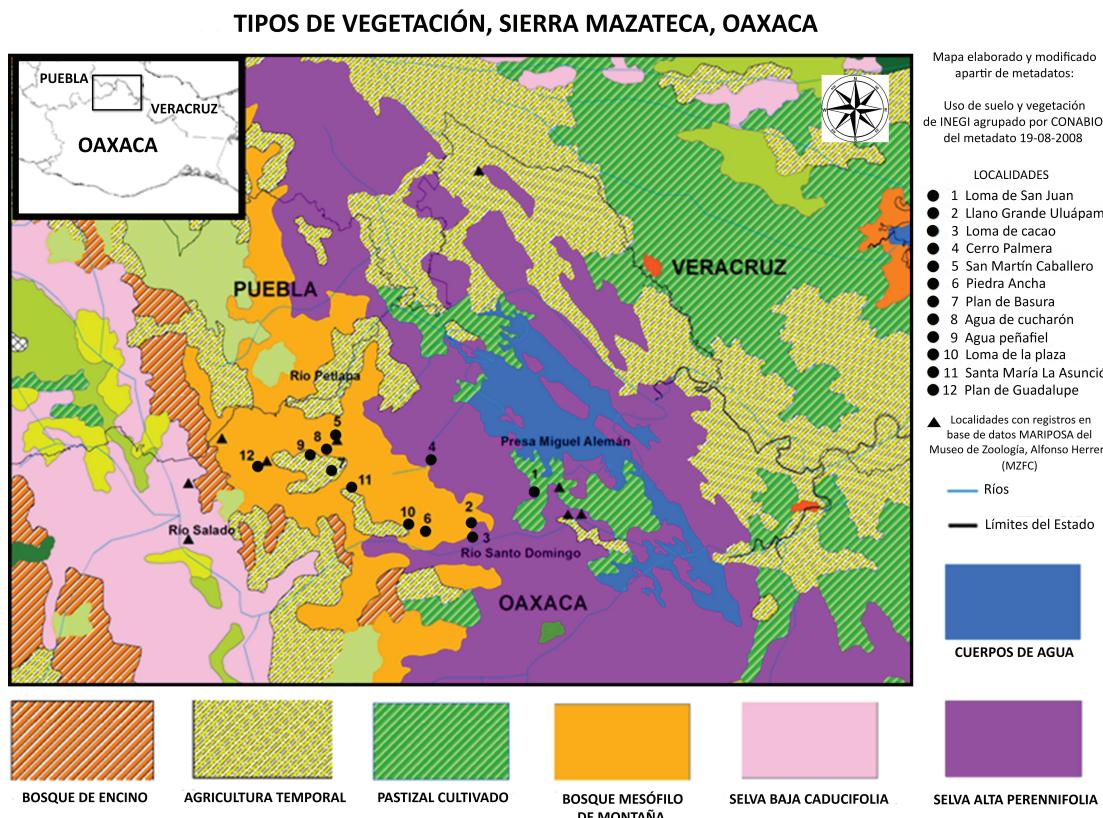
acceso son: San Bartolomé Ayautla, San Juan Coatzopam, Huautepet, Santa María La Asunción, Huautla de Jiménez, San Mateo Yoloxochitlán, Santa Cruz Acatepec, San Jerónimo Tecatl; ya que se encuentran próximos a la carretera federal 182 que va de Tuxtepec a Teotitlán del Camino. Los demás están conectados por caminos de terracerías.

La Sierra Mazateca pertenece a una sola provincia, la provincia de Sierras Orientales y a la subprovincia de la Sierra Madre de Oaxaca. La topografía es muy accidentada y presenta un gradiente altitudinal que va de los 100 a 2,750 msnm En la zona se encuentran laderas con pendientes pronunciadas y cañadas profundas, y en algunas áreas pequeños valles (Munn, 2003, citado en Torres Colín, 2004). Esta Sierra posee cuatro tipos de suelos de acuerdo con su compleja topografía, estos son: regosoles, luvisoles, cambisoles y rendzinas. Pertenece a la región hidrológica R-H28 Cuenca del río Papaloapan, en donde se ubican las cuencas del río Santo Domingo y río Petla-

pa. Según García (1988 y 1998) en la Sierra Mazateca se presentan 11 tipos climáticos: A(f), (A)C(fm), (A)C(m), (A)C(wo), Am, Aw2, Awo, , BS1hw, C(f), C(m) y C(w2).

En la Sierra Mazateca se encuentran cuatro tipos de vegetación. A continuación se presenta un breve resumen de los presentes en la Sierra Mazateca, tomado del trabajo de Torres-Colín (2004). El primero es el bosque caducifolio que se establece desde los 600 a los 2,000 msnm, en sitios donde predominan clima templado y suelos profundos con materia orgánica. Por lo general forma parte de agrupaciones secundarias en los bosques templados. Las especies por la que está dominado son *Liquidambar styraciflua* L., *Pinus patula* Schltdl. & Cham., *Clethra conzattiana* L. M. González, *Dendropanax leptopodus* (H.B.K.) Dcne et Manchon, *Neolitsea sericea* (Blume.) Koidz., *Saurauia* Willd. y *Quercus* Nixon. El segundo es el bosque mesófilo de montaña que se distribuye en las laderas y cañadas húmedas, a altitudes entre 1000 y 2500 msnm, en donde predominan climas semicálidos y templados húmedos con neblina y frecuentes lloviznas los

suelos son profundos, arcillosos y con una gruesa capa de materia orgánica y se derivan principalmente de rocas metamórficas y afloramientos de rocas volcánicas (Rzedowski & Palacios, 1977; Arellanes, 2000) (ver Fig. 2). Fisonómicamente este bosque es denso y lo pueden formar de 2 o 3 estratos arbóreos con una rica composición florística. El estrato principal lo forman árboles de 7 a 20 m de altura de las especies *Quercus candicans* Née, *Pinus patula* Schltdl. & Cham., *Liquidambar styraciflua* L., *Weinmannia pinnata* L., *Styrax glabrescens* Benth., *Ternstroemia sylvatica* Cham. & Schldl., *Ilex discolor* Hemsl., *Dendropanax populifolius* (Marchal) A.C. Smith., *Ocotea heterifolia* (Meisn.) Hemsl., *Persea americana* Mill., *Podocarpus matudae* Lundell, *Symplococarpon purpusii* (Brandegee) Kobuski, *Cyathea* Sm., *Clethra* L. y *Saurauia* Willd. Entre las variantes de este tipo de bosque se encuentran comunidades achaparradas que se desarrollan en elevaciones cercanas a los 2,500 msnm sobre suelos arcillosos o algo arenosos, ácidos permeables, poco a medianamente profundos con materia orgánica, sobre rocas ígneas intrusivas o metamórficas (Ishiki, 1988). Consiste



**Figura 2.** Tipos de vegetación en la Sierra Mazateca, Oaxaca. Mapa construido a partir de Metadatos de acuerdo a CONABIO, 2008 (Uso de suelo y vegetación de INEGI agrupado por CONABIO) y localización de los sitios de colecta.



en un estrato arbóreo de 4 a 6 m de altura donde dominan *Weinmannia glabra* L. f., *Clethra odorata* Hook. & Arn., *Lyonia squamulosa* M. Martens & Galeotti, *Pinus oocarpa* Schiede y *Clethra mexicana* Schiede. (Ishiki, 1988) (Fig. 2). También se pueden reconocer en la Sierra Mazateca otras variantes del bosque mesófilo de montaña donde el estrato dominante alcanza entre 30 y 60 m de altura, en lugares muy húmedos, a una altitud entre 1,000 y 2,300 msnm (Rzedowski & Palacios, 1977; Munn, 2003, citado en Torres Colín, 2004) sobre pendientes fuertes con suelo bien desarrollado, donde la especie dominante es *Oreomunnea mexicana* (Standl.) Leroy asociada con *Ulmus mexicana* (Liebm.) Planch., *Quercus candicans* Née, *Magnolia schiedeana* Schldl., *Persea americana* Mill., *Billia hippocastanum* Peyr. y *Podocarpus matudae* Lundell. El tercer tipo de vegetación que se encuentra en la Sierra Mazateca, es el bosque de pino, particularmente se le registra en el municipio de Huautla de Jiménez. Este se desarrolla en elevaciones de 300 a 3,000 m, en un clima con frecuencia templado subhúmedo, aunque puede haber casos que se desarrolle en climas semicálidos o cálidos húmedos sobre rocas metamórficas de tipo esquisto, en suelos arcillosos, someros y ricos en materia orgánica. La composición florística puede estar conformada exclusivamente por especies del género *Pinus* L. o compartir hábitats con otros géneros como *Quercus* L., *Liquidambar* L. y *Alnus* Mill. El cuarto tipo de vegetación encontrado en la Sierra, es la selva alta perennifolia, que se desarrolla en elevaciones entre 200 y 1,000 msnm, con clima cálido húmedo, sobre suelos kársticos o lateríticos originados por aluviones. El estrato superior está compuesto por elementos de 30-40 m como *Terminalia amazonica* (J. F. Gmel.) Exell, *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken, *C. megalantha* S.F. Blake, *Calophyllum brasiliense* Cambess., *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith, *Tapira mexicana* Schldl., *Elaeagia uxpanapensis* Lorence, *Dussia mexicana* (Standl.) Harms y *Pera barbellata* Standl; en el estrato medio dominan árboles de 15 a 25 m como *Spondias radkolferi* Donn. Sm., *Cymbopetalum penduliflorum* (Dunal) Baill., *Sloanea tuerckheimii* Donn. Sm., *Brosimum guianense* (Aubl.) Huber, *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb., *Hieronyma oblonga* (Tul.) Mull. Arg. y *Ficus insipida* Willd.; el estrato bajo contiene elementos de 3-10 m con dominancia de *Pleuranthodendron lindenii* (Turcz.) Sleumer, *Ficus obtusifolia* Kunth, *Guatteria galeottiana* Baill, *Cymbopetalum baillonii* R.E. Fr. y *Miconia* Ruiz & Pav. (ver Fig. 2).

**Método.** El área de estudio se encuentra dentro del distrito de Teotitlán. La elección de las localidades se hizo

tomando los siguientes criterios: fácil acceso, grado de perturbación bajo, que estén dentro de un gradiente altitudinal entre 100 y 2500, y abarcar los principales tipos de vegetación (bosque mesófilo de montaña, bosque caducifolio, selva alta perennifolia y bosques de pino encino) (Tabla 1, Fig. 2). Se realizaron siete salidas de campo (una por mes) que duraron de cinco a seis días, completando 35 días de recolectas, abarcando los meses de junio a diciembre de 2010 y mayo del 2011, que incluye la temporada de mayor riqueza de mariposas (Vargas *et al.*, 1999).

Debido a las condiciones metereológicas, o que algunas localidades tenían un grado de perturbación más alto, el esfuerzo de recolecta no fue igualmente productivo en ellas, fue el caso de cuatro de las 12 las localidades visitadas (Loma de San Juan, Cerro Palmera, Santa María La Asunción y Plan de Guadalupe).

Las recolectas se efectuaban de las 9:00 a las 18:00 hrs. Se emplearon dos técnicas: a) búsqueda dirigida con red entomológica aérea y b) uso de trampas Van Someren-Rydon (Rydon, 1964). La primera consistió en buscar los imágnes en los distintos microhábitats, caminos o senderos, zonas de penumbra, sitios húmedos, áreas con inflorescencias y algún otro sitio de afluencia. La segunda técnica consistió en colocar de cinco a siete trampas cebadas a lo largo de un transecto de 1 km, alternadas lateralmente, tratando de incluir diferentes microhábitats a una altura de 1.5 a 5m, tratando de que no incidieran directamente los rayos solares. El cebo consistió de plátano macho fermentado con azúcar mascabado y cerveza. Después de obtenidos los ejemplares se sacrificaron con un ligero apretón en el tórax y fueron colocados en bolsas individuales con los datos geográficos de la localidad de recolecta, nombre del colector, y altitud.

La determinación taxonómica se efectuó en la Colección Nacional de Insectos: Lepidoptera, del Departamento de Zoología del Instituto de Biología de la UNAM (IB-UNAM), misma donde se depositó el material recolectado. Para ello se preparó una muestra representativa de las especies recolectadas con base en las técnicas sugeridas por Morón & Terrón (1988). Los ejemplares se compararon con ejemplares de la colección, así como mediante la consulta de obras con claves ilustradas de Godman & Salvin (1878-1901), Seitz (1907-1924), Howe (1975), Beutelspacher (1980), Scott (1986), De la Maza (1987), De Vries (1987, 1997), Llorente-Bousquets *et al.* (1997), Luis *et al.* (2003) y Vargas *et al.* (2008); y, para el género *Calephelis* se consultó el trabajo de McAlpine (1971); Llorente (1984), para el género *Enantia* Hübner; y Duarte & Robbins (2010) para algunos licénidos. En el caso de

**Tabla 1.** Características de localidades de recolecta en la Sierra Mazateca, Oaxaca. SAP = selva alta perennifolia, BMM = bosque mesófilo de montaña.

Municipio	Localidad	Altitud (m s.n.m.)	Longitud	Latitud	Vegetación	Tipo de Clima <sup>1</sup>
San Felipe Jalapa de Díaz	Loma de San Juan	129	-96.542814	18.096881	SAP	Am, (A)C(m), A(f)
San Felipe Jalapa de Díaz	Llano Grande río Uluapan	354	-96.643982	18.057217	SAP	Am, (A)C(m), A(f)
San Bartolomé Ayautla	Loma de Cacao	470	-96.642132	18.034972	SAP-BMM	Am, (A)C(m), A(f)
San José Tenango	Cerro Palmera	992	96.693636	18.155669	BMM-SAP	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
Santa María Chilchotla	San Martín Caballero	1234	-96.846798	18.187598	BMM	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
San Bartolomé Ayautla	San Martín Piedra Ancha	1369	-96.712529	18.044037	BMM	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
Huautla de Jiménez	Plan de Basura	1398	-96.852698	18.135004	BMM-BP	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
Eloxochitlán de Flores Magón	Agua de Cucharón	1442	-96.860482	18.166906	BMM	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
Santa Cruz Acatepec	Agua Peñafiel	1583	-96.885189	18.157813	BMM	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
San Juan Coatzospam	Loma de la Plaza	1718	-96.737713	18.054881	BMM	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
Santa María La Asunción	Santa María La Asunción	1740	-96.822921	18.109645	BMM	(A)Cf, (A)C(m), C(m), (A)C(w2)
Santa María Teopoxco	Plan de Guadalupe	2199	-96.962702	18.140938	BMM-BP	(A)C(m)(f), C(m), C(f)

Hesperiidae se consultaron los trabajos de Evans (1951, 1952, 1953 y 1955). También se realizó la técnica de microdiseccción estandarizada por Burns (1997) para obtener genitales y así comprobar la determinación en algunas especies.

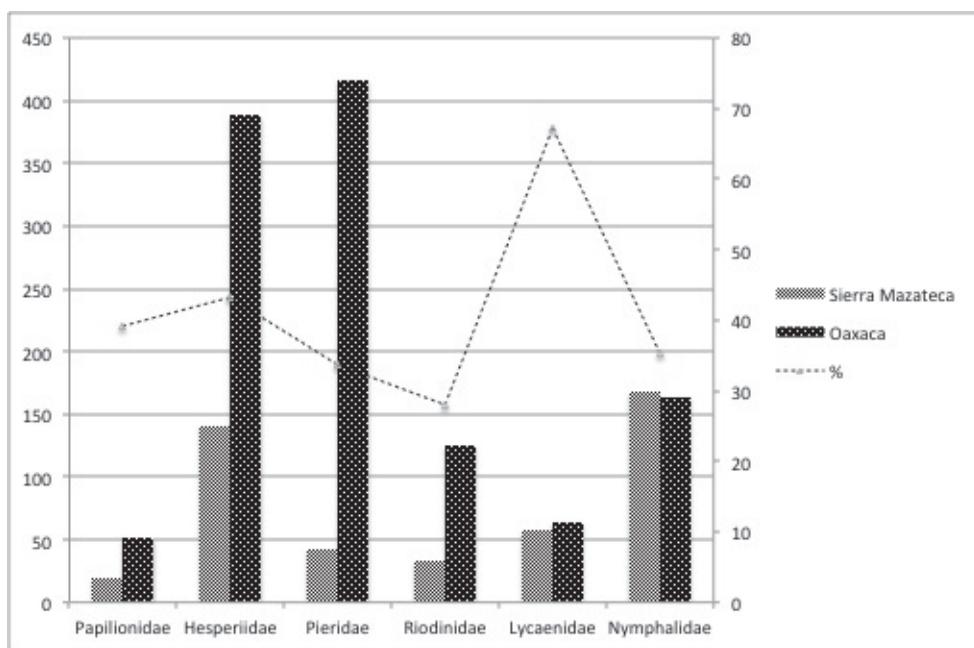
La lista de especies se elaboró tomando como base los ejemplares recolectados junto con los registros previos incluidos en la Megabase Mariposa del Museo “Alfonso Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y una colección particular (Colección Galindo). Para el arreglo taxonómico de la superfamilia Papilionoidea se siguió el orden de las familias propuesto por Van Niekerken *et al.* (2011), y dentro de las familias la nomenclatura adoptada por Llorente-Busquets *et al.* (2006); y para la familia Hesperiidae, los estudios morfológicos y moleculares realizados por Warren (2006) y Warren *et al.* (2008, 2009).

En la estimación de la riqueza específica del área estudiada, se empleó la construcción de una curva de acumulación de especies, conforme al modelo descrito por Soberón & Llorente (1993), empleando los programas EstimateS 8.0 (Colwell, 2006) y Statistica (StatSoft, 1998). El proceso consistió en aleatorizar los datos con el programa para evitar que al añadir las muestras, el orden

afectara la forma de la curva (Moreno, 2001; Jiménez-Valverde & Hortal, 2003).

## RESULTADOS

**Composición faunística.** Con base en la determinación de 3,108 ejemplares recolectados en el transcurso de este trabajo, la revisión de la Colección Galindo (103 ejemplares) y la revisión de la megabase MARIPOSA de la Colección de la Facultad de Ciencias, UNAM (298 registros provenientes del área de estudio) se integró la lista de la superfamilia Papilionoidea que se distribuye en la Sierra Mazateca, Oaxaca, la cual consta de 460 especies-subespecies, incluidos en seis familias, 19 subfamilias y 246 géneros. La familia con mayor número de taxones en nuestra región fue Nymphalidae (168), seguidas en orden descendiente por Hesperiidae (141), Lycaenidae (57), Pieridae (42), Riodinidae (33) y Papilionidae (19), en proporciones semejantes a la presencia de estas familias en el estado de Oaxaca (Figura 3). Se excluyeron cuatro taxones, dado que se duda sobre su determinación, estas son: *Pereute charops nigricans* Joicey & Talbot, 1928,



**Figura 3.** Comparación de los taxones (número y porcentaje) de Papilionoidea de la Sierra Mazateca con respecto al total en el estado de Oaxaca (100%). Los datos del total para Oaxaca fueron tomados de Luis et al. (2004 y 2011).

*Catonephele cortesi* R. G. Maza, 1982, *Hesperocharis graphites* H. Bates, 1864 y *Parides panares lycimenes* (Boisduval, 1870). De las 460 taxones, sólo 113 (50 especies-subespecies no fueron recolectadas en este estudio) están registrados en la megabase Mariposa con base en recolectas esporádicas, de modo que 347 taxones son nuevos registros para la Sierra Mazateca.

Llorente-Bousquets et al. (2006) y Luis-Martínez (2016) citan ocho y 10 taxones del género *Calephelis* para el estado de Oaxaca. En este estudio se recolectaron siete especies del género *Calephelis*, cinco de estos taxones ya reportados por estos autores y de dos no se tenía registro, por lo tanto se determina que son nuevos registros para el estado de Oaxaca, siendo estas: *C. azteca* McAlpine, 1971 y *C. tikal* Austin, 1993. De acuerdo con los trabajos de Luis et al. (2004, 2016) se determinan también como nuevos registros de la familia Hesperiidae para el estado de Oaxaca: *Cymaenes laurelulus laurelulus* (Schaus, 1913) y *Niconiades* sp. nov. *Bolla* aff. *cylindrus* (Godman & Salvin, 1896) posiblemente sea también nuevo registro para México y Oaxaca, sin embargo, sólo se recolectó 1 ejemplar y esperamos a que sea confirmada su presencia, con la recolecta de más ejemplares.

México posee 423 especies y subespecies endémicas de Papilionoidea según la cifra dada por Luis et al. (2011). Más tarde se volvieron a contabilizar considerando hasta

el nivel subespecífico, habiendo para Hesperiidae 155 sspp., Papilionidae 32 sspp., Pieridae 37 sspp., Lycaenidae 10 sspp., Riodinidae 44 sspp. y Nymphalidae 159 sspp., sumando un total de 437 sspp. (Llorente-Bosquets et al., 2014). De las cuales 26 están presentes en la Sierra Mazateca (Tabla 2), y dos son exclusivos del estado de Oaxaca: *Catasticta teutila flaviaciata* y *Morpho theseus utae*. El 99.34% (457) de los taxones que se encuentran en la Sierra Mazateca presentan una distribución dentro de la región Neotropical (Lamas 2004), pero sólo 288 (62.6%) son exclusivos a esta región. Y el por el contrario, 37.39% (172) de los taxones que aparecen en listas o están presentes en la región Neartica, pero sólo nueve son exclusivos de esta región (Pelham, 2012, desglose por familias en Tabla 3). Para Papilionidae en la región neotropical, en la Sierra Mazateca suman 19 especies-subespecies, para Hesperiidae 140, Pieridae 42, Riodinidae 32, y Nymphalidae 167 y Hesperiidae 140 especies-subespecies. En la región, Neartica, el número de especies por familia es el siguiente: Papilionidae 10 especies subespecies, Hesperiidae 60, Pieridae 25, Lycaenidae 20, Riodinidae 2, y Nymphalidae 55. En la tabla 3 se puede observar el número de taxones que son afines a cada región dentro de los parentesis.

Reportamos casos en los que en el gradiente altitudinal se encontraron dos subespecies de la misma especie. En el caso de *Parides panares lycimenes* (Boisduval, 1870)

**Tabla 2.** Lista completa de especies y subespecies presentes en la Sierra Mazateca de Oaxaca, indicando su distribución altitudinal. \*\*, Taxones no colectados en este trabajo reportadas en las colecciones de la UNAM; ♀, taxones determinados en colección particular no reportados en la literatura, bases o colecciones; ▲, registros previos para la zona; ○, Nuevos registros para Oaxaca; E, endémicos para México; E, endémicos para Oaxaca.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
<b>SUPERFAMILIA PAPILIONOIDEA</b>					
<b>Familia PAPILIONIDAE Latreille, [1802]</b>					
<b>Subfamilia Papilioninae Latreille, [1802]</b>					
	1. <i>Protagraphium calliste calliste</i> (H. Bates, 1864)	✓			
**, ▲	2. <i>Protagraphium philolaus philolaus</i> (Boisduval, 1836)	✓			
**, ▲	3. <i>Mimoides ilus branchus</i> (E. Doubleday, 1846)	✓			
	4. <i>Mimoides phaon phaon</i> (Boisduval, 1836)	✓			
**, ▲	5. <i>Mimoides thymbraeus thymbraeus</i> (Boisduval, 1836)	✓			
**, ▲, E	6. <i>Mimoides thymbraeus aconophos</i> (Gray, [1853])		✓		
	7. <i>Battus philenor philenor</i> (Linnaeus, 1771)	✓			
	8. <i>Parides erithalion polyzelus</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	✓			
	9. <i>Parides eurimedes mylotes</i> (H. W. Bates, 1861)	✓			
	10. <i>Parides iphidamas iphidamas</i> (Fabricius, 1793)	✓			
E	11. <i>Parides panares panares</i> (Gray, [1853])	✓			
**, ▲	12. <i>Parides sesostris zestos</i> (Gray, [1853])	✓			
	13. <i>Heraclides anchisiades idaeus</i> (Fabricius, 1793)	✓	✓		
	14. <i>Heraclides thoas autocles</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	✓	✓	✓	✓
	15. <i>Papilio polyxenes asterius</i> Stoll, 1782	✓			
E	16. <i>Pterourus garamas abderus</i> (Hopffer, 1856)		✓	✓	✓
▲	17. <i>Pterourus menatius victorinus</i> (E. Doubleday, 1844)	✓	✓	✓	
	18. <i>Pterourus multicaudata multicaudata</i> (W. F. Kirby, 1884)		✓	✓	✓
	19. <i>Pterourus pilumnus</i> (Boisduval, 1836)	✓	✓	✓	✓
<b>Familia HESPERIIDAE Latreille, 1809</b>					
<b>Subfamilia EUDAMINAE Mabille, 1877</b>					
E	20. <i>Epargyreus windi</i> H. Freeman, 1969	✓			
	21. <i>Epargyreus exadeus cruza</i> Evans, 1952	✓			
◊	22. <i>Chiooides zilpa</i> (Butler, 1872)	✓			
	23. <i>Aguna asander asander</i> (Hewitson, 1867)		✓		
	24. <i>Codatractus alcaeus alcaeus</i> (Hewitson, 1867) rev. stat.	✓			
	25. <i>Codatractus bryaxis</i> (Hewitson, 1867) rev. stat.	✓			
▲	26. <i>Urbanus proteus proteus</i> (Linnaeus, 1758)		✓	✓	
	27. <i>Urbanus viterboana</i> (Ehrmann, 1907)	✓			
	28. <i>Urbanus belli</i> (Hayward, 1935)	✓			✓
▲	29. <i>Urbanus pronta</i> Evans, 1952	✓	✓	✓	
▲	30. <i>Urbanus evona</i> Evans, 1952	✓	✓		
▲	31. <i>Urbanus dorantes dorantes</i> (Stoll, 1790)	✓	✓	✓	
	32. <i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)	✓	✓		
	33. <i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	✓	✓	✓	



Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
	34. <i>Urbanus doryssus</i> ssp. nov.	✓			
▲	35. <i>Astraptes fulgerator azul</i> (Reakirt, [1867])			✓	
	36. <i>Astraptes brevicauda</i> (Plötz, 1886)	✓			
◊	37. <i>Astraptes janeira</i> (Schaus, 1902)	✓			
◊	38. <i>Astraptes alardus latia</i> Evans, 1952	✓			
**, ▲	39. <i>Astraptes alector hopfferi</i> (Plötz, 1881)			✓	
◊	40. <i>Astraptes latimargo</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	✓			
▲	41. <i>Astraptes anaphus annetta</i> Evans, 1952	✓	✓	✓	✓
	42. <i>Astraptes phalaecus</i> (Godman & Salvini, 1893)	✓			
	43. <i>Autochton cellus</i> (Boisduval & Le Conte, [1837])				✓
▲	44. <i>Autochton cincta</i> (Plötz, 1882)				✓
	45. <i>Autochton neis</i> (Geyer, 1832)	✓			✓
	46. <i>Autochton longipennis</i> (Plötz, 1882)	✓			
	47. <i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)	✓			
	48. <i>Autochton bipunctatus</i> (Gmelin, 1790)	✓			
	49. <i>Achalarus albociliatus albociliatus</i> (Mabille, 1877)	✓			
**, ▲	50. <i>Cabares potrillo potrillo</i> (Lucas, 1857)			✓	
	51. <i>Spathilepia clonius</i> (Cramer, 1775)	✓			
	52. <i>Cogia calchas</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	✓		✓	
	53. <i>Cogia hippalus hippalus</i> (W. H. Edwards, 1882)	✓			
	<b>Subfamilia PYRGINAE Burmeister, 1878</b>				
	54. <i>Pyrrhopyge zenodorus</i> Godman & Salvini, 1893		✓		✓
	55. <i>Jonaspyge jonas</i> (C. Felder & R. Felder, 1859)		✓		
	56. <i>Celaenorrhinus monartus</i> (Plötz, 1884)	✓		✓	
	57. <i>Celaenorrhinus stola</i> Evans, 1952	✓			
	58. <i>Arteurotia tractipennis tractipennis</i> Butler & H. Druce, 1872	✓			
	59. <i>Polyctor enops</i> (Godman & Salvini, 1894)	✓			
	60. <i>Nisoniades godma</i> Evans, 1953	✓			
	61. <i>Nisoniades ephora</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	✓			
▲	62. <i>Pellicia dimidiata dimidiata</i> Herrich-Schäffer, 1870	✓		✓	
**, ▲	63. <i>Noctuana lactifera bipuncta</i> (Plötz, 1884)				✓
	64. <i>Noctuana stator</i> (Godman & Salvini, 1899)	✓			
	65. <i>Bolla imbras</i> (Godman & Salvini, 1896)	✓			
	66. <i>Bolla brennus brennus</i> (Godman & Salvini, 1896) rev. stat.	✓		✓	✓
E	67. <i>Bolla oriza</i> Evans, 1953		✓		✓
	68. <i>Bolla cylindus</i> (Godman & Salvini, 1896)			✓	
	69. <i>Staphylus vulgata</i> (Möschler, 1879)	✓			
	70. <i>Staphylus mazans</i> (Reakirt, [1867])	✓		✓	✓
	71. <i>Staphylus azteca</i> (Scudder, 1872)			✓	✓
	72. <i>Gorgythion vox</i> Evans, 1953	✓			

Tabla 2. Continúa.

	0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
73. <i>Sostrata nordica</i> Evans, 1953	✓			
74. <i>Mylon lassia</i> (Hewitson, 1868)	✓	✓		
75. <i>Timochares trifasciata trifasciata</i> (Hewitson, 1868)	✓			
76. <i>Anastrus tolimus tolimus</i> (Plötz, 1884) rev. stat.	✓			
77. <i>Ebrietas osyris</i> (Staudinger, 1876)	✓			
78. <i>Ebrietas anacreon anacreon</i> (Staudinger, 1876)	✓			
79. <i>Ebrietas evanidus</i> Mabille, 1898	✓			
80. <i>Helias cama</i> Evans, 1953	✓			
81. <i>Cycloglypha thrasibus thrasibus</i> (Fabricius, 1793)	✓			
82. <i>Theagenes aegides</i> (Herrich-Schäffer, 1869)			✓	
83. <i>Chiomara georgina georgina</i> (Reakirt, 1868)	✓		✓	
▲ 84. <i>Gesta inquisitor</i> (Butler & H. Druce, 1872)			✓	
85. <i>Ouleus salvina</i> Evans, 1953	✓			
86. <i>Quadrus cerealis</i> (Stoll, 1782)	✓			
87. <i>Quadrus lugubris lugubris</i> (R. Felder, 1869)	✓			
◊ 88. <i>Pythonides jovianus amaryllis</i> Staudinger, 1876 ♀	✓			
◊ 89. <i>Pythonides proxenus</i> (Godman & Salvin, 1895) ♀	✓			
90. <i>Atarnes sallaei</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	✓			
91. <i>Carrhenes canescens canescens</i> (R. Felder, 1869)	✓		✓	
92. <i>Carrhenes callipetes</i> Godman & Salvín, 1895	✓			
93. <i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	✓	✓		✓
◊ 94. <i>Onenses hyalophora</i> (R. Felder, 1869)	✓			
**, ▲ 95. <i>Systasea pulverulenta</i> (R. Felder, 1869)		✓		
96. <i>Antigonus corrosus</i> Mabille, 1878		✓		✓
**, ▲ 97. <i>Zopyrion sandace</i> Godman & Salvín, 1896		✓		
98. <i>Pyrgus communis communis</i> (Grote, 1872)			✓	
99. <i>Pyrgus albescens</i> Plötz, 1884		✓		
100. <i>Pyrgus adepta</i> Plötz, 1884		✓		
▲ 101. <i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)	✓	✓		✓
▲ 102. <i>Heliopetes laviana laviana</i> (Hewitson, 1868)	✓	✓		✓
103. <i>Heliopetes macaira macaira</i> (Reakirt, [1867])	✓			
104. <i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	✓			✓
105. <i>Heliopetes alana</i> (Reakirt, 1868)	✓	✓		
<b>Subfamilia HESPERIINAE Latreille, 1809</b>				
106. <i>Perichares adela</i> (Hewitson, 1867)	✓			
107. <i>Ancyloxypha arene</i> (W. H. Edwards, 1871)	✓	✓		✓
108. <i>Panoquina hecebolus</i> (Scudder, 1872)	✓	✓		
109. <i>Panoquina evadnes</i> (Stoll, 1781)			✓	
110. <i>Saliana fusta</i> Evans, 1955	✓			
111. <i>Saliana antoninus</i> (Latreille, [1824])	✓			



Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
**, ▲	112. <i>Synapte shiva</i> Evans, 1955			✓	
	113. <i>Synapte salenus salenus</i> (Mabille, 1883)				✓
**, ▲, E	114. <i>Synapte silna</i> Evans, 1955			✓	
	115. <i>Anthoptus epictetus</i> (Fabricius, 1793)	✓			
	116. <i>Corticea corticea</i> (Plötz, 1882)	✓			
	117. <i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	✓			
	118. <i>Callimormus radiola radiola</i> (Mabille, 1878)	✓			
	119. <i>Callimormus saturnus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	✓	✓		
	120. <i>Remella rita</i> (Evans, 1955)	✓	✓		✓
	121. <i>Amblyscirtes folia</i> Godman, 1900	✓			
**, ▲	122. <i>Amblyscirtes tolteca tolteca</i> Scudder, 1872			✓	
▲, E	123. <i>Amblyscirtes anubis</i> (Godman, 1900)				✓
	124. <i>Eutocus facilis</i> (Plötz, 1884)	✓	✓		
○, E	125. <i>Virga clenchi</i> L. Miller, 1970	✓			
	126. <i>Eprius veleda veleda</i> (Godman, 1901)	✓	✓		
	127. <i>Phanes aletes</i> (Geyer, 1832)	✓			
**, ▲	128. <i>Vidius perigenes</i> (Godman, 1900)			✓	
	129. <i>Monca crispinus</i> (Plötz, 1882)	✓			
	130. <i>Nastra julia</i> (H. Freeman, 1945)	✓			
○	131. <i>Cymaenes laureolus laureolus</i> (Schaus, 1913)	✓	✓		
▲	132. <i>Cymaenes trebius</i> (Mabille, 1891)	✓	✓		✓
	133. <i>Cymaenes fraus</i> (Godman, 1900)	✓			
	134. <i>Vehilius stictomenes illudens</i> (Mabille, 1891)	✓	✓		
○	135. <i>Mnasilus allubita</i> (Butler, 1870)	✓			
	136. <i>Papias dictys</i> Godman, 1900	✓	✓		✓
	137. <i>Papias subcostulata</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	✓			
**, ▲	138. <i>Lerema accius</i> (J. E. Smith, 1797)			✓	
	139. <i>Lerema liris</i> Evans, 1955	✓			
	140. <i>Niconiades incomptus</i> Austin, 1997	✓			
	141. <i>Niconiades</i> sp. nov.	✓			
	142. <i>Rhithron osca</i> (Plötz, 1882)	✓	✓		
▲	143. <i>Hylephila phyleus phyleus</i> (Drury, 1773)	✓	✓		
	144. <i>Polites vibex praeceps</i> (Scudder, 1872)	✓	✓		
	145. <i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	✓	✓		✓
	146. <i>Atalopedes campestris huron</i> (W. H. Edwards, 1863)	✓			
▲	147. <i>Poanes zabulon</i> (Boisduval & Le Conte, 1837)			✓	✓
▲	148. <i>Poanes inimica</i> (Butler & H. Druce, 1872)	✓	✓		✓
**, ▲	149. <i>Poanes melane vitellina</i> (Herrich-Schäffer, 1869)				✓
▲, E	150. <i>Poanes monticola</i> (Godman, 1900)	✓			
	151. <i>Anatrytone mellia</i> (Godman, 1900)	✓			

Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
	152. <i>Quasimellana mexicana</i> (E. Bell, 1942)	✓			
E	153. <i>Quasimellana siblinga</i> Burns, 1994		✓		
	154. <i>Librita librita</i> (Plötz, 1886)			✓	
E	155. <i>Neposa heras</i> (Godman, 1900)				✓
	156. <i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)		✓		
E	157. <i>Cyneia nigricola</i> H. Freeman, 1969		✓		
▲	158. <i>Conga chydaea</i> (A. Butler, 1877)		✓	✓	
▲	159. <i>Nyctelius nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])			✓	
▲	160. <i>Thespies macareus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)			✓	✓
<b>Familia PIERIDAE Swainson, 1820</b>					
<b>Subfamilia Dismorphinae Schatz, 1866</b>					
	161. <i>Dismorphia amphione praxinoe</i> (Doubleday, 1844)		✓		
◊	162. <i>Dismorphia eunoe eunoe</i> (Doubleday, 1844)		✓		
	163. <i>Dismorphia theucharila fortunata</i> (Lucas, 1854)		✓		
	164. <i>Enantia albania albania</i> (H. W. Bates, 1864)		✓	✓	
E	165. <i>Enantia mazai mazai</i> Llorente, 1984			✓	
▲, E	166. <i>Enantia mazai diazi</i> Llorente, 1884			✓	✓
	167. <i>Lieinix nemesis atthis</i> (Doubleday, 1842)			✓	✓
<b>Subfamilia Coliadinae Swainson, 1821</b>					
	168. <i>Anteos clorinde</i> (Godart, [1824])	✓	✓	✓	✓
	169. <i>Anteos maerula</i> (Fabricius, 1775)	✓	✓		✓
	170. <i>Phoebe agarithe agarithe</i> (Boisduval, 1836)	✓			
	171. <i>Phoebe argante</i> ssp. nov.	✓		✓	
	172. <i>Phoebe neocypris virgo</i> (A. Butler, 1870)			✓	
	173. <i>Phoebe philea philea</i> (Linnaeus, 1763)	✓		✓	
	174. <i>Phoebe sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	✓		✓	
	175. <i>Rhabdodryas trite</i> ssp. nov.			✓	
	176. <i>Aphrissa statira statira</i> (Cramer, 1777)	✓		✓	
	177. <i>Pyrisitia dina westwoodi</i> (Boisduval, 1836)	✓		✓	
▲	178. <i>Pyrisitia nise nelpe</i> (R. Felder, 1869)	✓		✓	✓
▲	179. <i>Pyrisitia proterpia</i> (Fabricius, 1775)	✓		✓	
	180. <i>Eurema albula celata</i> (R. Felder, 1869)	✓			
	181. <i>Eurema arbela boisduvaliana</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	✓		✓	
	182. <i>Eurema daira</i> (Wallengren, 1860)	✓		✓	✓
▲	183. <i>Eurema mexicana mexicana</i> (Boisduval, 1836)	✓		✓	✓
▲	184. <i>Eurema salome jamapa</i> (Reakirt, 1866)	✓		✓	✓
	185. <i>Eurema xanthochlora xanthochlora</i> (Kollar, 1850)	✓		✓	
▲	186. <i>Nathalis iole</i> Boisduval, 1836	✓		✓	✓
<b>Subfamilia Pierinae Swainson, 1820</b>					
	187. <i>Hesperocharis costaricensis pasion</i> (Reakirt, [1867])			✓	



Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
◊, E	188. <i>Hesperocharis graphites avivolans</i> (A. Butler, 1865)	✓			
	189. <i>Archonias brassolis approximata</i> (A. Butler, 1873)	✓			
	190. <i>Catasticta flisa flisa</i> (Herrich-Schäffer, [1858])	✓	✓	✓	✓
▲	191. <i>Catasticta nimbice nimbice</i> (Boisduval, 1836)			✓	✓
▲	192. <i>Catasticta teutila teutila</i> (Doubleday, 1847)			✓	
E	193. <i>Catasticta teutila flavifasciata</i> Beutelspacher, 1986			✓	
◊, E	194. <i>Catasticta oaxaca</i> Beutelspacher, 1984				✓
	195. <i>Pereute charops charops</i> (Boisduval, 1836)		✓	✓	
	196. <i>Glutophrissa drusilla tenuis</i> (Lamas, 1981)	✓			
	197. <i>Pontia protodice</i> (Boisduval & Leconte, [1830])		✓		
▲	198. <i>Leptophobia aripa elodia</i> (Boisduval, 1836)	✓	✓	✓	✓
◊	199. <i>Itaballia pandosia kicaha</i> (Reakirt, 1863)	✓			
	200. <i>Pieriballia viardi viardi</i> (Boisduval, 1836)	✓			
	201. <i>Ascia monuste monuste</i> (Linnaeus, 1764)	✓	✓	✓	
**, ▲	202. <i>Ganya josephina josepha</i> (Salvin & Godman, 1868)			✓	
<b>Familia RIODINIDAE Grote, 1895 (1827)</b>					
<b>Subfamily Euselasiinae Kirby, 1871</b>					
◊	203. <i>Euselasia mystica</i> (Schäus, 1913) ◊	✓			
◊	204. <i>Euselasia eucrates leucorrhoea</i> (Godman & Salvin, 1878)	✓			
<b>Subfamilia Riodininae Grote, 1895 (1827)</b>					
	205. <i>Mesosemia lamachus</i> Hewitson, 1857	✓			
◊	206. <i>Leucochimona vestalis vestalis</i> (H. Bates, 1865)	✓			
	207. <i>Leucochimona lepida nivalis</i> (Godman & Salvin, 1885)	✓			
◊	208. <i>Eurybia lycisca</i> Westwood, [1851]	✓			
◊	209. <i>Eurybia elvina elvina</i> Stichel, 1910	✓			
	210. <i>Rhetus arcius thia</i> (Morrise, 1838)	✓			
**, ▲	211. <i>Notheme erota diadema</i> Stichel, 1910	✓			
◊	212. <i>Pheles melanchroia</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	✓			
	213. <i>Detritivora barnesi</i> (J. Hall & Harvey, 2001)	✓	✓		
	214. <i>Calephelis fulmen</i> Stichel, 1910	✓			✓
	215. <i>Calephelis stallingsi</i> McAlpine, 1971	✓	✓	✓	✓
E	216. <i>Calephelis matheri</i> McAlpine, 1971	✓	✓	✓	✓
○, E	217. <i>Calephelis montezuma</i> McAlpine, 1971	✓	✓	✓	✓
○, E	218. <i>Calephelis azteca</i> McAlpine, 1971	✓	✓	✓	
○	219. <i>Calephelis tikal</i> Austin, 1993	✓			
	220. <i>Calephelis velutina</i> (Godman & Salvín, 1878)	✓			
	221. <i>Lasaia sessilis</i> Schaus, 1890	✓			
	222. <i>Melanis pixe pixe</i> (Boisduval, 1836)	✓		✓	
	223. <i>Sarota chrysus</i> (Stoll, 1781)	✓			
**, ▲	224. <i>Anteros carausius carausius</i> Westwood, 1851	✓			

Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
	225. <i>Emesis aurimna</i> (Boisduval, 1870)	✓			
	226. <i>Emesis tegula</i> Godman & Salvin, 1886	✓	✓		
▲	227. <i>Emesis tenedia</i> C. Felder & R. Felder, 1861	✓	✓		✓
**, ▲, E	228. <i>Emesis poeas</i> Godman, 1901			✓	
◊	229. <i>Emesis cypria paphia</i> Felder, 1869	✓			
	230. <i>Apodemia hypoglauca hypoglauca</i> (Godman & Salvin, 1878)	✓	✓		
**, ▲	231. <i>Lemonias caliginea</i> (Butler, 1867)	✓			
	232. <i>Juditha molpe</i> (Hübner, [1808])	✓			
◊	233. <i>Synargis mycone</i> (Hewitson, 1865)	✓			
	234. <i>Menander menander purpurata</i> (Godman & Salvin, 1878)	✓			
**, ▲	235. <i>Behemothia godmani</i> (Dewitz, 1877)	✓			
<b>Familia LYCAENIDAE [Leach], [1815]</b>					
<b>Subfamilia Theclinae Swainson, 1831 (1820)</b>					
	236. <i>Eumaeus childrenae</i> (G. Gray, 1832)	✓	✓	✓	
	237. <i>Eumaeus toxea</i> (Godart, [1824])	✓			
◊	238. <i>Theorema eumenia</i> Hewitson, 1865	✓			
**, ▲	239. <i>Atlides gaumeri</i> (Godman, 1901)	✓			
	240. <i>Atlides carpasia</i> (Hewitson, 1868)	✓			
**, ▲	241. <i>Theritas mavors</i> Hübner, 1818	✓			
	242. <i>Pseudolycaena damo</i> (H. Druce, 1875)	✓			
**, ▲	243. <i>Thereus ortalus</i> (Godman & Salvin, 1887)	✓			
	244. <i>Rekoa meton</i> (Cramer, 1779)	✓			
	245. <i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780)	✓			
**, ▲	246. <i>Rekoa stagira</i> (Hewitson, 1867)	✓			
▲	247. <i>Arawacus togarna</i> (Hewitson, 1867)	✓			
▲	248. <i>Arawacus sito</i> (Boisduval, 1836)	✓			
**, ▲	249. <i>Arawacus jada</i> (Hewitson, 1867)		✓		✓
	250. <i>Contrafacia bassania</i> (Hewitson, 1868)			✓	
▲	251. <i>Contrafacia aholia</i> (Hewitson, 1867)			✓	
**, ▲	252. <i>Kolana ligurina</i> (Hewitson, 1874)	✓			
**, ▲	253. <i>Ocaria clenchi</i> (K. Johnson, 1992)				✓
	254. <i>Ocaria ocrisia</i> (Hewitson, 1868)			✓	
**, ▲	255. <i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, 1773)	✓			
**, ▲	256. <i>Chlorostrymon telea</i> (Hewitson, 1868)	✓			
	257. <i>Cyanophrys amyntor</i> (Cramer, 1775)	✓			
▲	258. <i>Cyanophrys longula</i> (Hewitson, 1868)	✓		✓	
	259. <i>Cyanophrys agricolor</i> (A. Butler & H. Druce, 1872)				✓
**, ▲	260. <i>Callophrys xami</i> (Reakirt, [1867])				✓
▲, E	261. <i>Laothus erybathis</i> (Hewitson, 1867)	✓	✓	✓	✓
**, ▲	262. <i>Ziegleria ceromia</i> (Hewitson, 1877)	✓			



Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
▲	263. <i>Ziegleria syllis</i> (Godman & Salvin, 1887)	✓			
**, ▲	264. <i>Ziegleria denarius</i> (Butler & Druce, 1872)		✓		
	265. <i>Calycopis clarina</i> (Hewitson, 1874)		✓		
	266. <i>Calycopis isobeon</i> (Butler & H. Druce, 1872)	✓	✓		
**, ▲	267. <i>Strymon rufofusca</i> (Hewitson, 1877)		✓		
**, ▲	268. <i>Strymon alea</i> (Godman & Salvin, 1887)		✓		
	269. <i>Strymon yojoa</i> (Reakirt, [1867])	✓	✓		✓
	270. <i>Strymon mulucha</i> (Hewitson, 1867)	✓			
▲	271. <i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])	✓			
▲	272. <i>Strymon istapa</i> (Reakirt, [1867])	✓	✓		
	273. <i>Tmolus crolinus</i> A. Butler & H. Druce, 1872		✓		
	274. <i>Ministrymon azia</i> (Hewitson, 1873)		✓		
	275. <i>Gargina gnosia</i> (Hewitson, 1868)	✓			
**, ▲	276. <i>Strephonota tephraeus</i> (Geyer, 1837)	✓			
◊	277. <i>Panthiades bitias</i> (Cramer, 1777)	✓			
	278. <i>Pantheiades bathildis</i> (C. Felder & R. Felder, 1865)	✓			✓
**, ▲	279. <i>Parrhasius polibetes</i> (Stoll, 1781)	✓			
**, ▲	280. <i>Michaelus ira</i> (Hewitson, 1867)	✓			
◊	281. <i>Ignata caldas</i> Robbins 2010	✓			
**, ▲	282. <i>Ignata norax</i> (Godman & Salvin, 1887)	✓			
◊	283. <i>Iaspis andersoni</i> Robbins 2010	✓			
	284. <i>Iaspis castimonia</i> (H. H. Druce, 1907)	✓			
◊	285. <i>Celmia celmus</i> (Cramer, 1775)	✓			
<b>Subfamilia Polyommatinae Swainson, 1827</b>					
	286. <i>Leptotes cassius cassidula</i> (Boisduval, 1870)	✓	✓		
▲	287. <i>Leptotes marina</i> (Reakirt, 1868)	✓	✓	✓	
	288. <i>Zizula cyna</i> (W. H. Edwards, 1881)	✓			
▲	289. <i>Cupido comyntas</i> (Godart, [1824])	✓	✓	✓	
▲	290. <i>Celastrina argiolus gozora</i> (Boisduval, 1870)		✓	✓	✓
	291. <i>Hemiaricus ceraunus astenidas</i> (Lucas 1857)	✓			
	292. <i>Echinargus isola</i> (Reakirt, [1867])	✓	✓		
<b>Familia NYMPHALIDAE Rafinesque, 1815</b>					
<b>Subfamilia Danainae Boisduval, 1833</b>					
▲	293. <i>Anetia thirza thirza</i> Geyer, [1833]	✓		✓	✓
▲	294. <i>Lycorea halia atergatis</i> E. Doubleday, [1847]	✓			
**, ▲	295. <i>Lycorea ilione albescens</i> (Distant, 1876)			✓	
	296. <i>Danaus eresimus montezuma</i> Talbot, 1943	✓			
	297. <i>Danaus gilippus thersippus</i> (H. Bates, 1863)	✓	✓	✓	
	298. <i>Danaus plexippus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	✓	✓	✓	
<b>Subfamilia Ithomiinae Godman &amp; Salvín, 1879</b>					

Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
**, ▲	299. <i>Tithorea harmonia hippothous</i> Godman & Salvin, 1879	✓			
	300. <i>Aeria eurimedia pacifica</i> Godman & Salvin, 1879	✓			
◊	301. <i>Melinaea liliis imitata</i> H. W. Bates, 1864	✓			
◊	302. <i>Mechanitis lysimnia utemaria</i> Reakirt, 1866	✓			
◊	303. <i>Mechanitis menapis doryssus</i> H. W. Bates 1864	✓			
	304. <i>Mechanitis polymnia lycidice</i> H. W. Bates, 1864	✓			
◊	305. <i>Napeogenes tolosa tolosa</i> (Hewitson, 1855)	✓			
	306. <i>Hypothyris lycaste dionaea</i> (Hewitson, 1854)	✓			
◊	307. <i>Ithomia leila</i> Hewitson, 1852	✓			
	308. <i>Ithomia patilla</i> Hewitson, 1852	✓			
	309. <i>Hyposcada virginiana virginiana</i> (Hewitson, [1855])	✓			
▲	310. <i>Oleria paula</i> (Weymer, 1883)	✓	✓		
◊	311. <i>Callithomia hezia hedila</i> Godman & Salvin, 1879	✓			
	312. <i>Dircenna jeminas</i> ssp. nov.		✓	✓	✓
	313. <i>Dircenna klugii klugii</i> (Geyer, 1837)	✓	✓	✓	✓
	314. <i>Episcada salvinia salvinia</i> (H. Bates, 1864)		✓	✓	✓
	315. <i>Pteronymia artena artena</i> (Hewitson, [1855])	✓	✓	✓	✓
▲	316. <i>Pteronymia cotytto cotytto</i> (Guérin-Méneville, [1844])	✓	✓	✓	
	317. <i>Pteronymia simplex fenochioi</i> Lamas, 1978			✓	
	318. <i>Godyris nero nero</i> (Hewitson, [1855])	✓			
	319. <i>Greta andromica lyra</i> (Salvin, 1869)	✓			
	320. <i>Greta annette annette</i> (Guérin-Méneville, [1844])	✓	✓	✓	✓
	321. <i>Greta morgane oto</i> (Hewitson, [1855])	✓	✓		
	<b>Subfamilia Morphinae Newman, 1834</b>				
	322. <i>Morpho helenor montezuma</i> Guenée, 1859	✓	✓		
E	323. <i>Morpho theseus utae</i> Schäffer & Frankenbach, 2009	✓			
	324. <i>Caligo oedipus fruhstorferi</i> Stichel, 1904	✓			
	325. <i>Caligo telamonius memmon</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	✓			
▲	326. <i>Caligo uranus</i> Herrich-Schäffer, 1850	✓			
	327. <i>Eryphanis aesacus</i> (Herrich-Schäffer, 1850)	✓			
▲	328. <i>Opsiphanes cassina fabricii</i> (Boisduval, 1870)	✓			
**, ▲	329. <i>Opsiphanes quiteria quirinus</i> Godman & Salvin, 1881	✓			
	<b>Subfamilia Satyrinae Boisduval, 1833</b>				
	330. <i>Pierella luna rubecula</i> Salvin & Godman, 1868	✓			
	331. <i>Oxeoschistus tauropolis tauropolis</i> (Westwood, [1850])			✓	
	332. <i>Chloreuptychia sericeella</i> (H. Bates, 1864)	✓			
	333. <i>Cissia pseudoconfusa</i> Singer, DeVries & Ehrlich, 1983	✓			
	334. <i>Cissia pompilia</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	✓	✓		
	335. <i>Cyllopsis hedemanni hedemanni</i> R. Felder, 1869		✓	✓	✓
	336. <i>Cyllopsis hilaria</i> (Godman, 1901)		✓	✓	✓



Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
	337. <i>Cyllopsis pepredo</i> (Godman, 1901)			✓	
	338. <i>Cyllopsis suivalens escalantei</i> L. Miller, 1974				✓
▲	339. <i>Euptychia westwoodi</i> A. Butler, 1867	✓			
▲	340. <i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	✓	✓	✓	
	341. <i>Magneuptychia libye</i> (Linnaeus, 1767)	✓			
	342. <i>Pareuptychia metaleuca metaleuca</i> (Boisduval, 1870)	✓			
	343. <i>Pareuptychia ocirrhoe</i> ssp. nov.	✓	✓		
	344. <i>Satyrotaygetis satyrina</i> (H. W. Bates, 1865)	✓	✓		
	345. <i>Taygetis rufomarginata</i> Staudinger, 1888	✓			
▲	346. <i>Taygetis thamyra</i> (Cramer, 1779)	✓			
	347. <i>Yphthimoides renata</i> (Stoll, 1780)	✓			
**, ▲	348. <i>Gyrocheilus patrobas patrobas</i> (Hewitson, 1862)				✓
	<b>Subfamilia Charaxinae Gueneé, 1865</b>				
	349. <i>Consul electra electra</i> (Westwood, 1850)		✓		
	350. <i>Consul fabius cecrops</i> (Doubleday, [1849])	✓			
	351. <i>Zaretis ellops</i> (Ménétriés, 1855)	✓			
	352. <i>Anaea troglodyta aidea</i> (Guérin-Méneville, [1844])	✓		✓	
	353. <i>Fountainea eurypyle confusa</i> (A. Hall, 1929)	✓	✓		
	354. <i>Fountainea glycerium glycerium</i> (E. Doubleday, [1849])	✓	✓	✓	
E	355. <i>Fountainea halice martinezii</i> (J. De la Maza & Díaz, 1978)	✓			
	356. <i>Memphis arginussa eubaena</i> (Boisduval, 1870)		✓		
	357. <i>Memphis forreri</i> (Godman & Salvin, 1884)	✓			
	358. <i>Memphis moruus boisduvali</i> (W.P. Comstock, 1961)	✓			
	359. <i>Memphis oenomais</i> (Boisduval, 1870)		✓		
	360. <i>Memphis pithyusa pithyusa</i> (R. Felder, 1869)	✓			
	361. <i>Archaeoprepona amphimachus amphiktion</i> Fruhstorfer, 1916	✓			
	362. <i>Archaeoprepona demophon centralis</i> (Fruhstorfer, 1905)	✓			
	363. <i>Archaeoprepona demophoon gulina</i> (Fruhstorfer, 1904)	✓			
	364. <i>Prepona laertes octavia</i> Fruhstorfer, 1905	✓			
◊	365. <i>Prepona pylene philetas</i> Fruhstorfer, 1904	✓			
	<b>Subfamilia Biblidinae Boisduval, 1833</b>				
	366. <i>Marpesia chiron marius</i> (Cramer, 1779)	✓			
	367. <i>Marpesia harmonia</i> (Klug, 1836)	✓			
	368. <i>Marpesia petreus</i> ssp. nov.	✓			
	369. <i>Biblis hyperia aganisa</i> Boisduval, 1836	✓		✓	
	370. <i>Mestra dorcias amymone</i> (Ménétriés, 1857)	✓			
	371. <i>Catonephele mexicana</i> Jenkins & R. G. De la Maza, 1985	✓			
◊	372. <i>Catonephele numilla esite</i> (R. Felder, 1869)	✓			
	373. <i>Eunica monima</i> (Stoll, 1782)	✓	✓		
**, ▲	374. <i>Myscelia cyananthe cyananthe</i> C. Felder & R. Felder, 1867			✓	

Tabla 2. Continúa.

		0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
375.	<i>Myscelia cyaniris cyaniris</i> Doubleday, [1848]	✓			
376.	<i>Nessaea aglaura aglaura</i> (Doubleday, [1848])	✓			
377.	<i>Hamadryas amphinome mexicana</i> (Lucas, 1853)	✓	✓		
378.	<i>Hamadryas februa ferentina</i> (Godart, [1824])	✓	✓		
379.	<i>Hamadryas feronia farinulenta</i> (Fruhstorfer, 1916)	✓	✓		
380.	<i>Hamadryas fornax fornacalia</i> (Fruhstorfer, 1907)		✓		✓
381.	<i>Hamadryas guatemalena marmarice</i> (Fruhstorfer, 1916)	✓	✓		
382.	<i>Hamadryas iphthime joannae</i> Jenkins, 1983	✓			
383.	<i>Hamadryas laodamia saurites</i> (Fruhstorfer, 1916)	✓			
384.	<i>Epiphile adrasta adrasta</i> Hewitson, 1861	✓	✓		
◊	385. <i>Pyrrhogryra edocla edocla</i> Doubleday, [1848]	✓			
	386. <i>Pyrrhogryra otolais otolais</i> H. Bates, 1864	✓			
	387. <i>Temenis laothoe hondurensis</i> Fruhstorfer, 1907	✓			
	388. <i>Dynamine artemisia</i> ssp. nov.	✓			
	389. <i>Dynamine postverta mexicana</i> d'Almeida, 1952	✓	✓		
E	390. <i>Callicore tolima tehuana</i> R. G. De la Maza & J. De la Maza, 1983	✓			
	391. <i>Diaeathria anna anna</i> (Guérin-Méneville, [1844])	✓	✓	✓	✓
	392. <i>Diaeathria astala astala</i> (Guérin-Méneville, [1844])	✓	✓	✓	
	393. <i>Adelpha basiloides</i> (H. W. Bates, 1865)	✓			
◊	394. <i>Adelpha boeotia oberthuri</i> (Boisduval, 1870)	✓			
	395. <i>Adelpha felderi</i> (Boisduval, 1870)	✓			
	396. <i>Adelpha iphiclus iphiclus</i> (Linnaeus, 1758)	✓			
	397. <i>Adelpha leuceria leuceria</i> (H. Druce, 1874)			✓	
	398. <i>Adelpha lycorias melanthe</i> (H. W. Bates, 1864)	✓			
	399. <i>Adelpha paroeca paroeca</i> (H. W. Bates, 1864)			✓	
	400. <i>Adelpha serpa celerio</i> (H. W. Bates, 1864)	✓	✓		
	<b>Subfamilia Apaturinae Boisduval, 1840</b>				
▲	401. <i>Doxocopa laure laure</i> (Drury, 1773)	✓	✓		
	402. <i>Doxocopa pavon theodora</i> (Lucas, 1857)	✓			
	<b>Subfamilia Nymphalinae Rafinesque, 1815</b>				
	403. <i>Colobura dirce dirce</i> (Linnaeus, 1758)	✓			
▲	404. <i>Historis acheronta acheronta</i> (Fabricius, 1775)	✓			
	405. <i>Historis odious dious</i> Lamas, 1995	✓	✓		
	406. <i>Smyrna blomfildia datis</i> Fruhstorfer, 1908	✓	✓		✓
	407. <i>Smyrna karwinskii</i> Geyer, [1833]	✓	✓		
▲	408. <i>Hypanartia dione disjuncta</i> Willmott, J. Hall y Lamas, 2001		✓	✓	✓
	409. <i>Hypanartia godmani</i> (H. Bates, 1864)		✓		
	410. <i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)	✓	✓		
	411. <i>Hypanartia trimaculata autumna</i> Willmott, J. Hall & Lamas, 2001	✓			
	412. <i>Vanessa annabella</i> (W. D. Field, 1971)			✓	



Tabla 2. Continúa.

	0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
413. <i>Vanessa atalanta rubria</i> (Fruhstorfer, 1909)				✓
414. <i>Vanessa virginiensis</i> (Drury, 1773)		✓	✓	
415. <i>Anartia fatima fatima</i> (Fabricius, 1793)	✓	✓	✓	✓
416. <i>Anartia jatrophae luteipicta</i> Fruhstorfer, 1907	✓	✓		
417. <i>Junonia coenia</i> Hübner, [1822]	✓			
418. <i>Junonia evarete</i> ssp. nov.	✓			
419. <i>Siproeta epaphus epaphus</i> (Latreille, [1813])	✓	✓	✓	
420. <i>Siproeta stelenes biplagiata</i> (Fruhstorfer, 1907)	✓			
421. <i>Siproeta superba superba</i> (H. W. Bates, 1864)		✓	✓	
422. <i>Chlosyne erodyle erodyle</i> (H. W. Bates, 1864)	✓	✓		
423. <i>Chlosyne hippodrome hippodrome</i> (Geyer, 1837)	✓		✓	
424. <i>Chlosyne janais janais</i> (Drury, 1782)	✓	✓	✓	✓
425. <i>Chlosyne lacinia lacinia</i> (Geyer, 1837)	✓	✓		
**, ▲, E 426. <i>Chlosyne marina marina</i> (Geyer, 1837)		✓		
427. <i>Chlosyne theona theona</i> (Ménétriés, 1855)	✓			
**, ▲, E 428. <i>Texola elada elada</i> (Hewitson, 1868)		✓		
▲ 429. <i>Anthanassa ardys ardys</i> (Hewitson, 1864)	✓	✓	✓	✓
430. <i>Anthanassa atronia</i> (H. Bates, 1866)		✓	✓	
431. <i>Anthanassa dracaena phlegias</i> (Godman, 1901)	✓			
432. <i>Anthanassa drusilla lelex</i> (H. Bates, 1864)	✓	✓	✓	
**, ▲ 433. <i>Anthanassa frisia tulcis</i> (H. Bates, 1864)		✓		
E 434. <i>Anthanassa nebulosa alexon</i> (Godman & Salvin, 1889)		✓		
▲ 435. <i>Anthanassa texana texana</i> (W.H. Edwards, 1863)		✓		✓
436. <i>Castilia eranites</i> (Hewitson, 1857)	✓	✓	✓	
▲ 437. <i>Castilia griseobasalis</i> (Röber, 1913)	✓	✓		
438. <i>Castilia myia</i> (Hewitson, [1864])	✓	✓		
439. <i>Eresia clio clio</i> (Linnaeus, 1758)	✓			
▲ 440. <i>Eresia phillyra phillyra</i> Hewitson, 1852	✓	✓	✓	
■ 441. <i>Phyciodes graphica graphica</i> (F. Felder, 1869)	✓			
**, ▲, E 442. <i>Phyciodes mylitta thebais</i> Godman & Salvin, 1878				✓
▲ 443. <i>Tegosa anieta luka</i> Higgins, 1981	✓	✓		
444. <i>Tegosa guatemalena</i> (H. W. Bates, 1864)				✓
<b>Subfamilia Heliconiinae Swainson, 1822</b>				
▲ 445. <i>Euptoieta claudia daunius</i> (Herbst, 1798)	✓	✓	✓	
446. <i>Euptoieta hegesia meridiania</i> Stichel, 1938	✓	✓		
▲ 447. <i>Altinote ozomene nox</i> (H. W. Bates, 1864)			✓	
448. <i>Agraulis vanillae incarnata</i> (N. Riley, 1926)	✓			
449. <i>Dione juno huascuma</i> (Reakirt, 1866)				✓
450. <i>Dione moneta poeyii</i> A. Butler, 1873	✓	✓	✓	✓
451. <i>Dryas iulia moderata</i> (N. Riley, 1926)	✓	✓		

Tabla 2. Continúa.

	0-500	900-1500	1500-2000	2000-2200
452. <i>Philaethria diatonica</i> (Fruhstorfer, 1912)	✓			
453. <i>Eueides aliphera gracilis</i> Stichel, 1903	✓	✓		
454. <i>Eueides isabella eva</i> (Fabricius, 1793)	✓			
455. <i>Eueides lineata</i> Salvin & Godman, 1868			✓	
456. <i>Heliconius doris viridis</i> Staudinger, 1885	✓			
457. <i>Heliconius charithonia vazquezae</i> W. Comstock & F. Brown, 1950	✓	✓	✓	
458. <i>Heliconius erato petiverana</i> (E. Doubleday, 1847)	✓			
459. <i>Heliconius hortense</i> Guérin-Méneville, [1844]			✓	
460. <i>Heliconius ismenius telchinia</i> Doubleday, 1847	✓			✓

se trata de dos ejemplares (número de catálogo: 365108 y 365109) en la base de datos MARIPOSA, del Museo Alfonso Herrera, de la Facultad de Ciencias, provenientes de la localidad de Jalapa de Díaz, Oaxaca. Esta subespecie solo se distribuye desde Chiapas a Panamá y pensamos que posiblemente está erróneamente determinado, por lo que no la añadimos a la lista, solamente conservamos la subespecie nominal. Mantenemos dos casos en los que sí pensamos que las dos formas están presentes en el gradiente, aunque no en los mismos pisos altitudinales o hábitats. El primer par son: *Enantia mazai diazi* Llorente, 1884 y *Enantia mazai mazai* Llorente, 1984, las cuales con base a un estudio aún no publicado usando caracteres moleculares parece que se trata de la misma subespecie (C. Pozo, com. pers.). El segundo par es: *Catasticta teutila teutila* (Doubleday, 1847) y *Catasticta teutila flavifasciata* Beutelspacher, 1986, donde en la primera los 13 ejemplares presentan los puntos y líneas en su vista ventral de color anaranjado, tal como se ha señalado en su descripción, mientras que en la segunda, el ejemplar presentó la coloración amarilla de los puntos y líneas en su

vista ventral, como se menciona en la descripción como principal carácter para separarla de la subespecie típica.

**Estimación de la riqueza.** Para calcular la completitud del muestreo y la riqueza potencial de taxones se consideró la ecuación de Clench. Este modelo está considerado para estudios en sitios de área extensa: bajo el supuesto de que cuanto más tiempo se pase en el campo mayor es la probabilidad de añadir nuevas especies al inventario (Soberón & Llorente, 1993, Moreno, 2001).

De acuerdo con la ecuación de Clench ( $R^2 = 0.998481434$ ) se estimó un total potencial de 533 especies-subespecies pertenecientes a Papilionoidea para el área de estudio (Fig. 4). Entonces en este estudio se recolectaron el 72% (380 taxones) de los estimados. Se le deben agregar 50 más registrados previamente en el área de estudio que no se recolectaron y que posiblemente persistan en el área, datos provenientes de las Colecciones de la UNAM y además sumar 35 taxones determinados por el primer autor en la Colección Galindo, dando un total de 465 taxones y 87.2% del total estimado. Por lo tanto, aún se esperaría encontrar en la Sierra Mazateca 68 más.

Tabla 3. Endemismos, distribución y afinidades regionales de Papilionoidea de la Sierra Mazateca, Oaxaca. (Números en paréntesis indican los taxones afines a cada región).

	Endémica de México	Endémica de Oaxaca	Neártica Pelham (2012)	Neotropical
Lamas (2004)				
Papilionidae	3	0	10 (1)	19 (10)
Hesperiidae	6	0	60 (5)	139 (82)
Pieridae	4	1	25 (0)	42 (17)
Riodinidae	6	0	2 (0)	32 (32)
Lycaenidae	0	0	20 (0)	57 (37)
Nymphalidae	7	1	55 (2)	168 (113)
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>172 (8)</b>	<b>457 (291)</b>

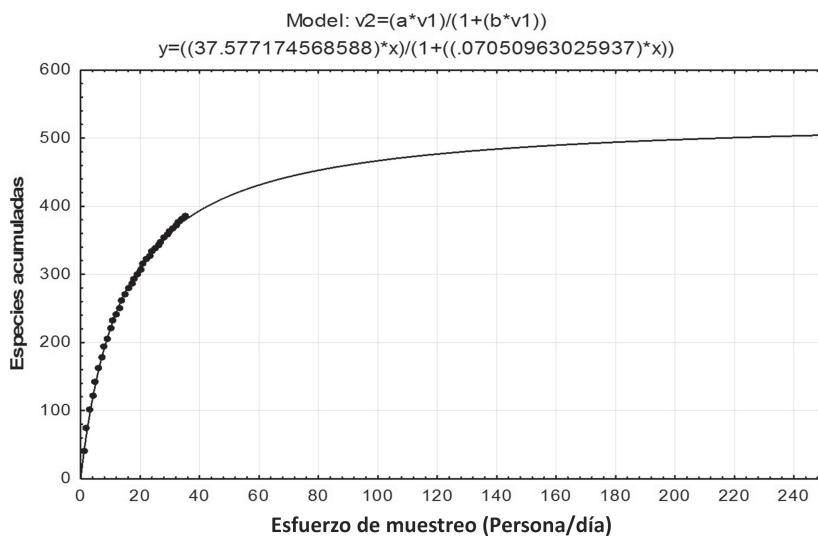


Figura 4. Curva de acumulación de especies de Papilionoidea y Hesperioidea de la Sierra Mazateca, Oaxaca, empleando la ecuación de Clench.

**Distribución altitudinal.** El gradiente altitudinal que comprende el área estudiada fue de 90-2200 msnm. En este gradiente se observó que la riqueza disminuye conforme aumenta la altitud; el 77% (360 taxones) se distribuyen en el intervalo de 90 a 500 msnm y de ellos 223 (48%) se restringen a este piso altitudinal. En el intervalo altitudinal de los 900-1500, se encuentran 200 (44%) y 57 están restringidos a él. En el intervalo de los 1500-2000 se encuentran 102 (22%) y 13 están restringidos a él. Y finalmente a una altitud superior, en el intervalo de los 2000-2200 se encuentran solo 37 (8%) y ocho están restringidos (Tabla 4).

La disminución de la riqueza conforme aumenta la altitud también fue encontrada para otras áreas del país como la Sierra de Juárez, Oaxaca (Luis *et al.*, 1991), la Sierra de Atoyac, Guerrero (Vargas *et al.*, 1992) y la Sierra de Manantlán en Jalisco y Colima (Vargas *et al.*,

1999), donde se consideraron intervalos altitudinales similares.

De los 460 taxones registrados para la Sierra Mazateca, solo tres (*Pyrisitia nise nelphé* R. Felder, *Hermeuptychia hermes* Fabricius y *Pyrgus oileus* Linnaeus) se distribuyen en las 12 localidades recolectadas en este trabajo; tres más (*Eurema mexicana mexicana* Boisduval), *Diaethria anna anna* Guérin-Ménéville y *Smyrna blomfildia datis* Fruhstorfer) en 10 localidades; cuatro (*Eurema salome jamapa* Reakirt, *Hypanartia lethe* Fabricius, *Anthanassa ardys ardys* Hewitson, y *Pyrgus oileus* Linnaeus) en nueve localidades; seis (*Eurema salome jamapa* Reakirt, *Nathalis iole* Boisduval, *Morpho helenor montezuma* Guenée, *Hypanartia lethe* Fabricius, *Eresia phillyra phillyra* Hewitson y *Urbanus dorantes dorantes* Stoll) en ocho localidades. Ocho taxones en siete localidades, 10 en seis localidades, 18 en cinco localidades, 29 en cuatro locali-

Tabla 4. Riqueza de taxones encontrados en cada intervalo altitudinal (msnm). P = número de taxones presentes y R = taxones restringidos en cada intervalo altitudinal.

Familia	90-500		900-1500		1500-2000		2000-2200	
	P	R	P	R	P	R	P	R
Papilionidae	17	13	7	0	5	0	3	0
Hesperiidae	105	68	58	26	30	4	7	4
Pieridae	30	10	28	4	17	2	10	0
Riodinidae	32	22	12	2	4	0	1	0
Lycaenidae	44	33	19	8	7	2	6	2
Nymphalidae	132	77	76	17	39	5	10	2
Total	360	223	200	57	102	13	37	8

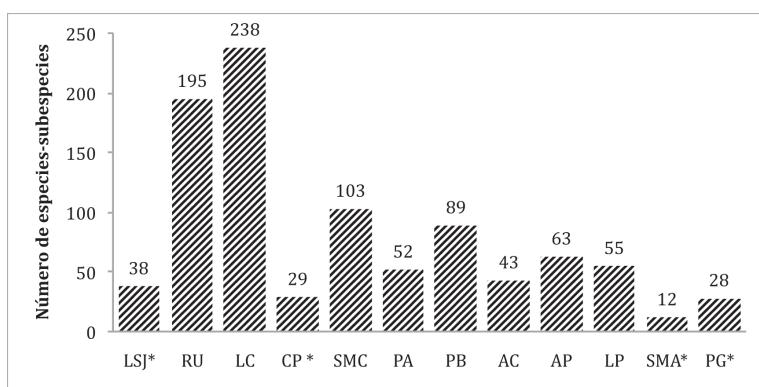
dades, 60 se distribuyen en tres localidades, 83 en dos localidades y 242 resultaron exclusivas a una sola localidad.

Las localidades con la mayor riqueza fueron Loma de Cacao (470 msnm) con 236 taxones, de éstas, 74 fueron exclusivos de esta localidad; y Rio Uluapam (354 msnm) con 195 especies-subespecies, de ellas 78 son exclusivos. Ambas localidades reúnen el 33% (152 taxones) del total de taxones exclusivos en la Sierra Mazateca (0 a los 500

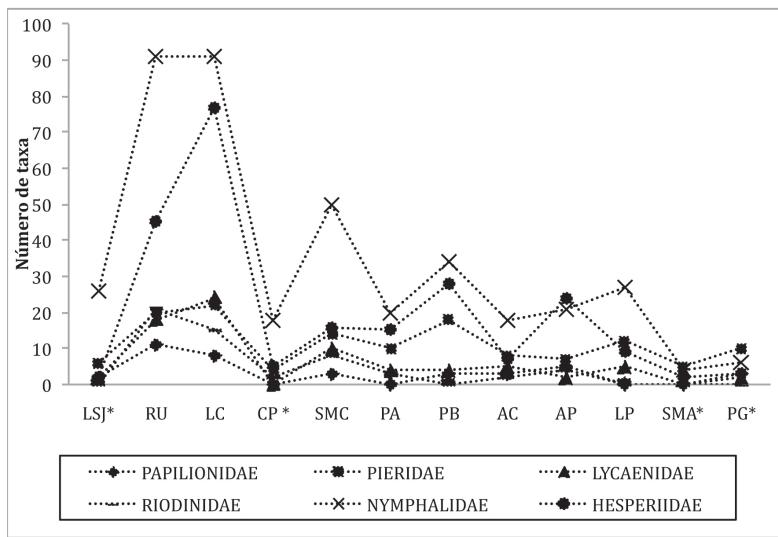
msnm) y concurren el 70% (325) del total de los registros no exclusivos (Fig. 5).

## DISCUSIÓN

Con respecto a otras Sierras del país, como la Sierra de Juárez, Oaxaca (Luis *et al.*, 1991, 2016) (Tabla 5), la Sie-



A



B

**Figura 5.** A. Riqueza de mariposas por localidad en la Sierra Mazateca, Oaxaca organizadas de acuerdo al gradiente altitudinal: LSJ = Loma San Juan, RU = Loma de Cacao, CP = Cerro Palmera, SMC = San Martín Caballero, PA = Piedra Ancha, PB = Plan de Basura, AC = Agua de Cucharón, AP = Agua Peñafiel, LP = Loma de la Plaza, SMA = Santa María La Asunción y PG = Plan de Guadalupe. (\*) Localidades con menor esfuerzo de recolecta. B. Riqueza de los taxones por familia en las localidades muestreadas en la Sierra Mazateca, Oaxaca. LSJ = Loma San Juan (129 msnm), RU = Loma de Cacao (470 msnm), CP = Cerro Palmera (992 msnm), SMC = San Martín Caballero (1234 msnm), PA = Piedra Ancha (1369 msnm), PB = Plan de Basura (1398 msnm), AC = Agua de Cucharón (1442 msnm), AP = Agua Peñafiel (1583 msnm), LP = Loma de la Plaza (1718 msnm), SMA = Santa María La Asunción (1740 msnm) y PG = Plan de Guadalupe (2199 msnm). \* = menor esfuerzo de recolecta.



**Tabla 5.** Tabla comparativa de la riqueza de especies y subespecies por familia con otras Sierras de México. Lycaenidae y Riodinidae, se presentan juntos para poder comparar los datos con los de otros trabajos. Esfuerzo en días de recolecta: Sierra Mazateca = 35 días efectivos; Sierra de Juárez = 98; Sierra de Atoyac = 116 y Sierra de Manantlán = 121 días. \* En el total no se consideran las 141 taxones de Hesperiidae registradas en este estudio.

	Papilionidae	Pieridae	Lycaenidae y Riodinidae	Nymphalidae	Total*
Sierra Mazateca, Oaxaca (este estudio)	19	42	90	168	319
Sierra de Juárez, Oaxaca (Luis-Martínez <i>et al.</i> 1991)	37	50	124	241	452
Sierra de Atoyac, Guerrero (Vargas-Fernández <i>et al.</i> 1992)	20	37	129	153	339
Sierra de Manantlán, Jalisco y Colima (Vargas-Fernández <i>et al.</i> 1999)	24	37	122	132	315

rra Mazateca tuvo menor riqueza de especies, sin embargo, cabe mencionar que en este estudio no se muestreó durante todo el año, por lo que podría esperarse que aumentara el número de especies en el área, si se considera que hay especies estacionalmente asociadas. En comparación con la Sierra de Atoyac, Guerrero (Vargas *et al.*, 1992) y la Sierra de Manantlán en Jalisco y Colima, (Vargas *et al.*, 1999), la Sierra Mazateca presentó un número similar de especies a pesar del menor esfuerzo de recolecta. También cabe mencionar que la familia menos representada con respecto a la Sierra de Juárez fue Nymphalidae, sierra con características de vegetación y climas similares, por lo tanto se esperaba que el número de especies fuera similar, aunque la Sierra de Juárez abarca una extensión más amplia. La familia Hesperiidae, no fue considerada en los otros trabajos, por lo que se necesitan más estudios con fines de comparación, pues muchos estudios de inventarios no incluyen a esta familia.

La localidad de Loma de Cacao fue la que presentó la mayor riqueza (con 236 taxones) para las seis familias incluidas en este trabajo, lo cual la coloca dentro de las localidades de Oaxaca con mayor riqueza comparada con Soyolapan el Bajo (243 taxones), Puerto Eligio (231 taxones) y Candelaria Loxicha (260 taxones).

## CONCLUSIONES

En la Sierra Mazateca se registra un total de 460 taxones de la superfamilia Papilioidea. De ellas, 347 son nuevos registros para la Sierra Mazateca.

- Se recolectó el 71.3% (380) de las especies-subespecies estimadas para la zona, con base en el modelo de Clench.
- La riqueza en el gradiente altitudinal disminuye al aumentar la altitud a partir de los 900 msnm, lo cual coincide con otras sierras de México.

- La localidad con mayor riqueza (236 especies) fue Loma de Cacao, a los 470 msnm.

**AGRADECIMIENTOS.** A la Fundación BANORTE, por el apoyo generoso otorgado para la realización de este proyecto. Por revisar el manuscrito a Miguel Ángel Mosqueda Cabrera y Jesús Sánchez Robles. A la M. en C. María Cristina Mayorga Martínez su asesoría en el montaje de diversos ordenes de insectos y abrirmel el campo de estudio de las mariposas. A Armando Luis Martínez por su ayuda en la Consulta de la base de datos MARIPOSA del Museo Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias de la UNAM. A Dr. José Luis Salinas Cruz por sus comentarios y sugerencias para mejorar este estudio. A Ignacio Flores Contreras, por su apoyo en parte del procesamiento del material recolectado. Por el apoyo en el trabajo de campo y traslado a la zona de estudio a Carlos Eduardo Obregón Vázquez, Jorge Alberto Mar Calderón, Miguel Ángel Toxte Farfán y José Luis Hernández Gaona quien también apoyó en la realización de los mapas del área de estudio. A Don Gregorio y su esposa, habitantes de Loma de Cacao y a sus hijos Luis y Arnol, que acompañaron como guías, ofrecieron hospitalidad y por apoyo en las recolectas en varias localidades de la sierra. A Oscar Galindo aficionado y colector de mariposas por permitir revisar e integrar parte de los datos de su colección particular para mejorar el contenido en este estudio. A cada uno de los municipios visitados por el apoyo en los permisos para recolectar dentro de sus delimitaciones.

## LITERATURA CITADA

- Arellanes C., Y. (2000). Análisis estructural de un bosque mesófilo de montaña de *Ticodendron incognitum* en la Sierra Norte de Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F., 83 pp.
- Beutelspacher, C. R. (1980). *Mariposas diurnas del Valle de México*. Ediciones Científicas. La Prensa Médica Mexicana, México, DF. 134 pp. +XVI láms.
- Burns, J. M. (1997). Presidential address 1996: On the beauties, uses, variation, and handling of genitalia. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 51(1), 1-8.
- Challenger, A. (1998). *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro*. CONABIO, Instituto de Ecología, UNAM y Agrupación Sierra Madre S. C., México, D.F., 847 pp.

- Colwell, R. K.** (2006). EstimateS: Statistical estimation of species richness and share species from samples. Version 8.0. Departament of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, USA. <http://viceroy.eeb.unconn.edu/estimates>.
- De la Maza, R. R.** (1987). *Mariposas mexicanas. Guía para su colecta y determinación*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F. 304 pp.
- De Vries, J. P.** (1987). *The butterflies of Costa Rica and their natural history*, vol. I. Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae. Princeton Academic Press, New Jersey. 327 pp.
- De Vries, J. P.** (1997). *The butterflies of Costa Rica and their natural history*. Vol. II. Riodinidae. Princeton Academic Press, New Jersey. 288 pp.
- Duarte M. & Robbins R. K.** (2010). Description and phylogenetic analysis of the Calycopidina (Lepidoptera, Lycaenidae, Theclinae, Eumaeini): a subtribe of detritivores. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(1), 45-65.
- Escalante-Pliego, P., Navarro-Sigüenza, A. G. & Peterson, A. T.** (1998). Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México, pp. 279-304 In T. P. Rama-moorthy, R. Bye, A. Lot & Fa (Eds.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
- Evans, W. H.** (1951). *A catalogue of the American Hesperiidae indicating the classification and nomenclature adopted in the British Museum (Natural History). Part I. Introduction and Group A Pyrrhopyginae*. British Museum, London, 92 pp.
- Evans, H. W.** (1952). *A catalogue of the American Hesperiidae indicating the classification and nomenclature adopted in the British Museum (Natural History). Part II. Pyrginae. Section I*. London, British Museum. 178 pp.
- Evans, H. W.** (1953). *A catalogue of the American Hesperiidae indicating the classification and nomenclature adopted in the British Museum (Natural History). Part III. Pyrginae. Section II*. British Museum, London. 246 pp.
- Evans, H. W.** (1955). *A catalogue of the American Hesperiidae, indicating the classification and nomenclature adopted in the British Museum (Natural History). Part IV. Hesperiinae and Megathyminae*. British Museum, London. 499 pp.
- García, E.** (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. 4<sup>a</sup>. Ed., Offset Larios, México.
- García, E.** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas" (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1000 000. México. 71 pp.
- Godman, F. D. & Salvin, O.** (1878-1901). *Biología Centrali Americana. Zoología, Insecta, Lepidoptera, Rhopalocera*. Vol. I, II (texto) y III (láminas).
- Halfpter, G.** (1976). Distribución de los insectos en la zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica. *Folia Entomologica Mexicana*, 35, 1-64.
- Halfpter, G.** (1987). Biogeography of the montane entomofauna of Mexico and Central America. *Annual Review of Entomology*, 32, 95-114.
- Heikkilä, M., Kaila, L., Mutanen, M., Peña, C. & Wahlberg, N.** (2012). Cretaceous origin and repeated tertiary diversification of the redefined butterflies. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 279(1731), 1093-1099.
- Heppner, J. B.** (1991). Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera*, 2 (suppl. 1), 1-85.
- Heppner, J. B.** (1998). *Classification of Lepidoptera*. Part. 1. Introduction. *Holarctic Lepidoptera*, 5(1), 12-26.
- Hoffmann, C. C.** (1940). Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lepidópteros mexicanos. Primera parte. Papilionoidea. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*, 11(2), 639-739.
- Howe, H. W.** (1975). *The butterflies of North America*. Doubleday, Garden City, New York. 663 pp.
- Ishiki, M.** (1988). Las selvas bajas perennifolias del cerro Salomón, Chimalapa, estado de Oaxaca: flora, comunidades y sus relaciones fitogeográficas. Tesis de maestría, Colegio de Posgraduados, Chapingo, México, 201 pp.
- Jiménez-Valverde, A. & Hortal, J.** (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Iberica de Aracnología*, 8, 151-160.
- Lamas, G.** (2004). Checklist: Part 4A, Hesperioidea - Papilionoidea. Scientific Publishers, Gainesville, Florida). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*, 5, 261-274.
- Llorente, B. J.** (1984). Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia al género *Enantia* Huebner (Lepidoptera: Pieridae). *Folia Entomologica Mexicana*, 58, 1-207.
- Llorente B., J., Luis M., A., Vargas F., I. & Soberón M., J.** (1993). Biodiversidad de las mariposas: Su conocimiento y conservación en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, Vol. Esp. 44, 313-324.
- Llorente B., J., Luis M., A., Vargas F., I.** (2006). Apéndice general de Papilionoidea, Distribución Estatal y Provincias Biogeográficas, pp. 733-792. In J. J. Morrone & J. Llorente-Bousquets (Eds.). *Componentes bióticos principales de la Entomofauna Mexicana*. Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM. México D. F. México.
- Llorente B., J., Oñate, L., Luis M., A. & Vargas F., I.** (1997). *Papilionidae y Pieridae de México: distribución geográfica e ilustración*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 227 pp.
- Llorente B., J., Vargas F., I., Luis M., A., Trujano O., M., Hernández M., B. C. & Warren, A. D.** (2014). Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 353-371.
- Luis M., A., Vargas F., I. & Llorente B., J.** (1991). Lepidopterofauna de Oaxaca I: distribución y fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Juárez. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología*, 3, 1-119.
- Luis M., A., Llorente B., J., Vargas F., I. & Gutiérrez, A. L.** (2000). Síntesis preliminar del conocimiento de los Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) de México, pp. 275-285. In F. Martín-Piera, J. J. Morrone & A. Melic (Eds.). *Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000*. Monografías Tercer Milenio, vol. 1, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Zaragoza.
- Luis M., A., Llorente B., J. & Vargas F., I.** (2003). *Nymphalidae de México I (Danainae, Apaturinae, Biblidinae y Heliconiinae): Distribución geográfica e ilustración*. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 249 pp.



- Luis M., A., Llorente B., J., Warren, A.D. & Vargas F. I.** (2004). Lepidopteros: papilionoideos y hesperioideos, pp. 335-355. In A.J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Widlife Fund, México.
- Luis M., A., Llorente B., J., Vargas F., I. & Hernandez B., F.** (2011). Mariposas diurnas Papilionoidea y Hesperioidea (Insecta: lepidóptera). In Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México.
- Luis-M., A., Hernández M., B., Trujano O., M., Warren, A., Salinas, G., J., Ávalos H., O., Vargas F., I. & Llorente B., J.** (2016). Avances Faunísticos en los Papilionoidea (Lepidoptera) sensu lato de Oaxaca, México. *Southwestern Entomologist*, 41, 171-224.
- McAlpine, W. S.** (1971). A Revision of the Butterfly Genus Calephelis (Riodinidae). *Journal of Research on the Lepidoptera*, 10(1), 1-125.
- Miller, A. A.** (1982). *Climatología*. Omega. Barcelona, España. 279 pp.
- Moreno, C. E.** (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T- Manuales y Tesis Sea, vol. 1. Zaragoza, 84pp.
- Morón, M. A. & Terrón, R. A.** (1988). *Entomología práctica*. Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México. 504 pp.
- Morrone, J. J., Espinosa, D., Aguilar, C. & Llorente B., J.** (1999). Preliminary classification of the Mexican biogeographic provinces: A parsimony analysis of endemicity based on plant, insect and bird taxones *Southwestern Naturalist*, 44(4), 508-515.
- Navarro, A. G., Garza-Torres, H. A., López de Aquino, S., Rojas-Soto, O. R. & Sánchez-González, L. A.** (2004). Patrones biogeográficos de la avifauna, pp. 439-467. In I. Luna, J. J. Morrone & D. Espinosa (Eds.). *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*, CONABIO/UNAM, México, D.F.
- Pelham, J.** (2012). Catalogue of the Butterflies of the United States and Canada. <http://butterfliesofamerica.com/US-Can-Cat-1-30-2011.htm>.
- Rydon, A.** (1964). Notes on the use of butterfly traps in East Africa. *Journal of the Lepidopterological Society*, 18(1), 51-58.
- Rzedowski, J. & Palacios C., R.** (1977). El bosque de *Engelhardtia (Oreomunnea) mexicana* en la región de la Chinantla (Oaxaca, México): una reliquia del Cenozoico. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 36, 93-123.
- Scott, A. J.** (1986). *The butterflies of North America. A natural history and field guide*. Stanford University Press, California. 583 pp.
- Seitz, A.** (1924). *The Macrolepidoptera of the world*. Vol. 5. The American Rhopalocera. Alfred Kernen Verlag. Stuttgart. 1139 pp.
- Seitz, A.** (1907-1924). *The Macrolepidoptera of the world*, Vol. 8. Alfred Kernen, Stuttgart.
- Shields, O.** (1989). World Numbers of Butterflies. *Journal of the Lepidopterists' Society*, 43(3), 178-183.
- Soberón, J. M. & Llorente, J.** (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, 7, 480-488.
- Statsoft, Inc.** (1998). *Statistica for Windows*. <http://statsoft.com>.
- Torres-Colín, R.** (2004). Tipos de vegetación, pp. 105-117. In A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez & M. Briones-Salas (Eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo Oaxaqueño para la conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México.
- van Nieuwerkerken, E. J., Kaila, L., Kitching, I. J.; Kristensen, Niels Peder, Lees, D. J., Minet, J., Mitter, J., Mutanen, M., Regier, J. C., Simonsen, T. J., Wahlberg, N., Yen, S.-H., Zahiri, R., Adamski, D., Baixeras, J., Bartsch, D., Bengtsson, B. Å., Brown, J. W., Bucheli, R. S., Davis, D. R., De Prins, J., De Prins, W., Epstein, M. E., Gentili-Poole, P., Gielis, C., Hättenschwiler, P., Hausmann, A., Holloway, J. P., Kallies, A., Karsholt, Ole, Kawahara, A., Koster, S. J. C., Kozlov, M. V., Lafontaine, J. D., Lamas, G., Landry, J.-F., Lee, S., Nuss, M., Park, K.-T., Penz, C., Rota, Jadranka, Schmidt, B. C., Schintlmeister, A., Sohn, J. C., Solis, M. A., Tarmann, G., Warren, A. D., Weller, S., Yakovlev, Y., Zolotuhin, V. V., Zwick, A.** (2011). Order Lepidoptera Linnaeus, 1758. In Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. Zootaxa, 3148, 212-221.
- Vargas F., I., Llorente, J. & Luis-M., A.** (1992). 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 F., I., LlorenteB., J. & Luis M., A.** (1999). Distribución de los Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera) de la Sierra de Manantlán (250-1,650) en los estados de Jalisco y Colima. *Publicaciones Especiales del Museo de Zoología*, 11, 1-153.
- Vargas F., I., Llorente B., J., Luis M., A. & Pozo, C.** (2008). *Nymphalidae de México II (Libytheinae, Ithomiinae, Morphinae y Charaxinae): distribución geográfica e ilustración*. Universidad Nacional Autónoma de México, D. F. 249 pp.
- Warren, A. D.** (2006). The Higher Clasification of the Hesperiidae. PhD Dissertation, Oregon State University, Corvallis. 458 pp.
- Warren, A. D., Ogawa, J. R. & Brower, A.V.** (2008). Phylogenetic relationship of subfamilies and circumscription of tribes in the family Hesperiidae (Lepidoptera: Hesperiodea). *Cladistics*, 24, 1-35.
- Warren, A. D., Ogawa, J. R. & Brower, A. Z.** (2009). Revised classification of the family Hesperiidae (Lepidoptera: Hesperiodea) based on combined molecular and morphological data. *Systematic Entomology*, 34, 467-523.