

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MARIPOSAS (RHOPALOCERA: LEPIDOPTERA) EN DOS TEMPORADAS EN EL MUNICIPIO DE ATLIXCO, PUEBLA

Sandra Nájera-Moyotl*, José Hiram Quiroz-Soberanes, Luis Enrique Solís-Heredia y Fernanda Villegas-Ramírez. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, Edificio 112-A, Ciudad universitaria. Col. Jardines de San Manuel, CP 72570. Puebla, Pue.

Autor para correspondencia: *san_jm23@hotmail.com

Recibido: 13/03/2015; aceptado: 24/04/2105.

RESUMEN: En este estudio se analizó la diversidad y la abundancia de la ropalocerofauna presente en el municipio de Atlixco. Se efectuaron recolecciones directas con redes entomológicas a lo largo de un mes en las temporadas de lluvias y fríos. Se identificaron 52 especies en lluvias y 36 en fríos, las cuales se ubicaron en seis familias (Nymphalidae, Papilionidae, Lycaenidae, Pieridae, Riodinidae, Hesperidae). La familia con mayor riqueza de especies en lluvias fue Nymphalidae (21) y en fríos Pieridae (12). Siendo esta última la más abundante en lluvias con 277 organismos y en fríos con 121 organismos. Además, en ambas temporadas difieren en el número de especies y la abundancia a lo largo de cada temporada.

Palabras clave: Temporalidad, mariposas diurnas, distribución, ropalocerofauna.

Diversity and abundance of Rhopalocera: Lepidoptera in two seasons at Atlixco County, Puebla

ABSTRACT: In this study, we analyzed the diversity and abundance of Atlixco's butterflies. Direct sampling was used during a month in rainy and cold seasons. 52 and 36 species were identified during the raining and cold season respectively. These species belong to the families Nymphalidae, Papilionidae, Lycaenidae, Pieridae, Riodinidae, and Hesperidae. As well, Nymphalidae (21) was the family with most species during raining season, while during cold season Pieridae (12) had the highest number of species. On the other hand, both seasons had different number of species and number of organism collected.

Keywords: Temporality, butterflies, distribution, Atlixco's, butterflies.

INTRODUCCIÓN

Las mariposas son insectos del orden Lepidoptera, el cual se subdivide en dos subórdenes: Heterocera (mariposas nocturnas) y Rhopalocera (mariposas diurnas). En el caso de Rhopalocera, también llamada Papilionoidea incluye siete familias: Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae, y Nymphalidae (Heppner, 2002) que representa el 13,1 % de las 146,277 especies descritas de lepidópteros en todo el mundo (Llorente-Bousquets *et al.*, 1996).

En México se encuentran representadas 25 de las 27 superfamilias de mariposas (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014). Además, contiene el 9.4 % de las especies descritas de las familias Papilionoidea y Hesperioidea de todo el mundo. En el estado de Puebla se carece de conocimientos más confiables sobre la distribución geográfica, debido a que el 95 % de las especies y de los ejemplares recolectados provienen de la parte norte del estado (Llorente-Bousquets, 1996).

Debido la escasa información en áreas de transición de bosque de pino-encino y selva baja caducifolia en el municipio de Atlixco, nuestro estudio se enfocó en determinar y comparar la diversidad y abundancia de Ropalóceros entre las zonas Norte y Sur del municipio de Atlixco, durante dos temporadas climáticas.

MATERIALES Y MÉTODO

Zona de estudio: El municipio de Atlixco se localiza en la parte centro Oeste del estado de Puebla. Se ubica en las coordenadas al 18° 48' N y 98° 19' O. El Noroeste asciende a 2,500 msnm, mientras que en sur se encuentra a unos 1,700 msnm. Los tipos de vegetación que se identifican al Norte son áreas reducidas de Bosque templado (pino y encino); mientras que al sur son áreas dispersas de Selva baja caducifolia. Por otro lado, en el centro del municipio se encuentran extensas áreas de cultivo inducido (INEGI, 2010) (Fig. 1).

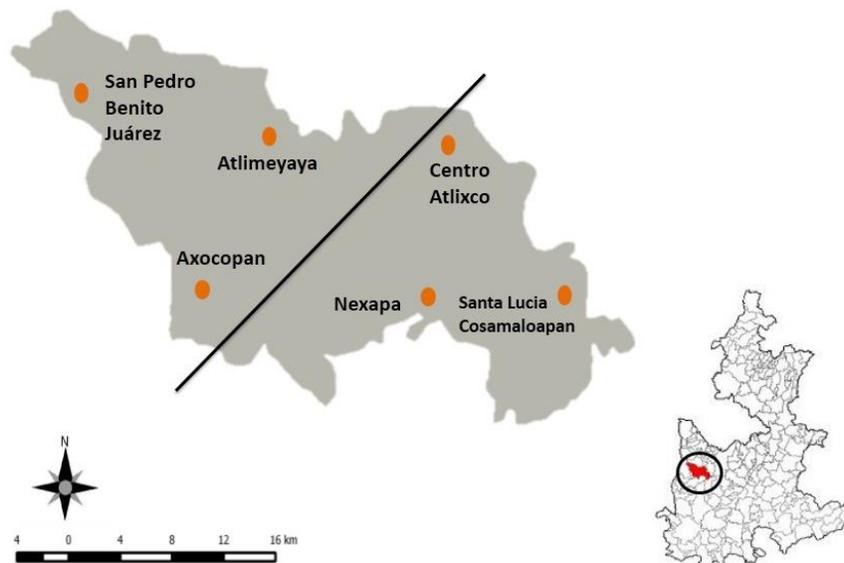


Figura 1. Mapa de la ubicación geográfica del Municipio de Atlixco, Puebla.

Recolección de material: El municipio de Atlixco se dividió en dos áreas por el tipo de vegetación, selva baja caducifolia (SBC) y bosque pino-encino (BPE). Se determinó la división tomando en cuenta la calle principal de la ciudad de Atlixco debido a que esta se localiza en el centro del municipio. Se realizaron recolecciones durante la estación de lluvias y otra en fríos. En cada estación (SBC y BPE) se realizaron tres colectas directas por cuatro personas utilizando redes entomológicas trazando dos transectos de 1 km de longitud y 50 m de ancho. El tiempo que se permaneció en cada localidad fue de las 10:00 a las 17:00 horas. Los ejemplares fueron capturados al vuelo, sobre sustrato alimentario, sobre la vegetación o descansado sobre alguna superficie. Cada individuo capturado se inmovilizó con las alas hacia arriba y se sacrificó al ejercer presión digital con los pulgares en el tórax para su posterior preservación en sobres de papel glassine donde se anotó la localidad, fecha, coordenadas y nombre del colector. Finalmente, se montaron y se pusieron a deshidratar para proceder a su identificación mediante las guías ilustradas de De la Luz-Sada y Madero-Farías (2011), Glassberg (2007), Garwood y Lehman (2005) y Carter (1992).

Análisis de datos: Para la determinación de la riqueza específica se utilizó el índice de Margalef. En la determinación de la diversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener, el índice de Simpson para medir el grado de similitud faunística entre las dos zonas y para calcular la diversidad verdadera de orden 1 el exponencial de Shannon-Wiener. Se realizaron curvas de acumulación de especies para representar el número de especies obtenidas en el inventario en el esfuerzo de recolección empleando el estimador Chao1. Por último en la determinación de la diversidad beta se utilizó el índice de similitud de Sorensen cuantitativo el cual determina el grado en el que dos muestras son semejantes por las familias presentes en ellas.

RESULTADOS

Lluvias: En el municipio de Atlixco, se recolectaron 476 individuos, 280 ejemplares en la SBC y 196 en el BPE, pertenecientes a 52 especies, de las cuales se identificaron 40 especies en la SBC y 31 en el BPE, a las que pertenecen a las familias Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperidae, Lycaenidae y Riodinidae. La familia más abundante en ambas zonas fue Pieridae con 277 organismos que representa el 37.18 % de organismos capturados, por otro lado las familias con menor número de especies fueron Lycaenidae y Riodinidae con una especie (Cuadro 1).

Cuadro 1. Riqueza y abundancia de la temporada de lluvias del municipio de Atlixco.

Familias	Lluvias			
	Selva Baja Caducifolia		Bosque Pino-Encino	
	Riqueza	Abundancia	Riqueza	Abundancia
Hesperidae	1	10	5	13
Lycaenidae	6	22	3	27
Nymphalidae	15	77	12	30
Papilionidae	5	20	3	5
Pieridae	12	145	8	121
Riodinidae	1	6	0	0

Diversidad alfa: En cuanto índices de diversidad, el índice Margalef (5.683) nos indica que en el BPE del Municipio es menos diverso que la SBC (7.098); El índice de Simpson nos muestra que el BPE (0.896) y la SBC (0.925) tienen similitud faunística. El índice de Shannon y Weiner con (4.345) muestra que la SBC es el sitio con mayor diversidad específica, mientras que con (3.821) el BPE cuenta con una menor diversidad. Comparando las zonas de recolecta, la diversidad verdadera en la SBC (13.401) es mayor que en el BPE (9.693).

Diversidad beta: El índice Sorensen, nos señala que la SBC y el BPE comparten (0.331) especies. En la curva de acumulación (Fig. 2A) se indica que el número estimado es muy semejante al obtenido, por lo contrario (Fig. 2B) se observa una deficiencia en las recolectas, pues las curvas en su totalidad aún no son asintóticas y los estimadores finalizan muy por encima de los valores observados.

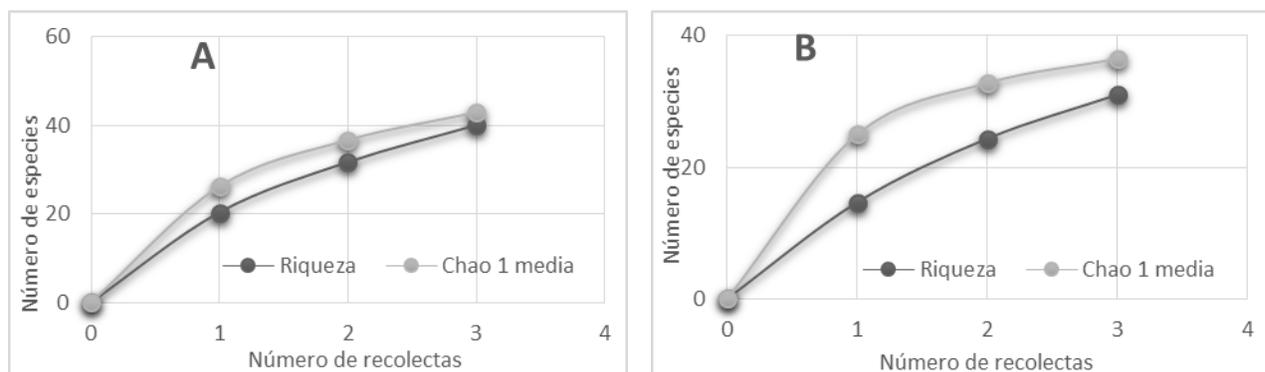


Figura 2. A) Número de especies obtenidas y estimadas en las tres recolectas de lepidópteros diurnos de la SBC en la temporada de lluvias. B) Número de especies obtenidas y estimadas en las tres recolectas de lepidópteros diurnos en el BPE de la temporada de lluvias.

Fríos: En el municipio de Atlixco, se recolectaron 250 individuos, 143 ejemplares en SBC y 107 en BPE, pertenecientes a 36 especies, las cuales pertenecen a las familias Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperiiidae, Lycaenidae, Riodinidae (Cuadro 2).

Cuadro 2. Riqueza y abundancia en la temporada de fríos del municipio de Atlixco.

Fríos				
Familia	SBC		BPE	
	Riqueza	Abundancia	Riqueza	Abundancia
Hesperiiidae	7	40	2	4
Lycaenidae	4	17	3	5
Nymphalidae	5	13	7	18
Papilionidae	0	0	1	14
Pieridae	11	71	6	59
Riodinidae	1	2	1	7

Diversidad alfa: El índice de Margalef con un (2.066) nos indica que el BPE del municipio es menos diverso que la SBC (5.444); El índice de Simpson nos muestra que el BPE (0.799) y la SBC (0.888) tienen similitud faunística. El índice de Shannon y Weiner con (3.699) muestra que la SBC es el sitio con mayor diversidad específica, mientras que con (3.101) el BPE es la menor. Comparando las zonas de recolecta, la diversidad verdadera en la SBC (8.928) es mayor que en el BPE (4.761).

Diversidad beta: El índice Sorensen, nos señala que la SBC y el BPE comparten (0.456) especies. En las curvas de acumulación (Figs. 3A y 3B) indican deficiencia en las recolectas, ya que las curvas en su totalidad aún no son asintóticas y los estimadores finalizan muy por encima de los valores observados.

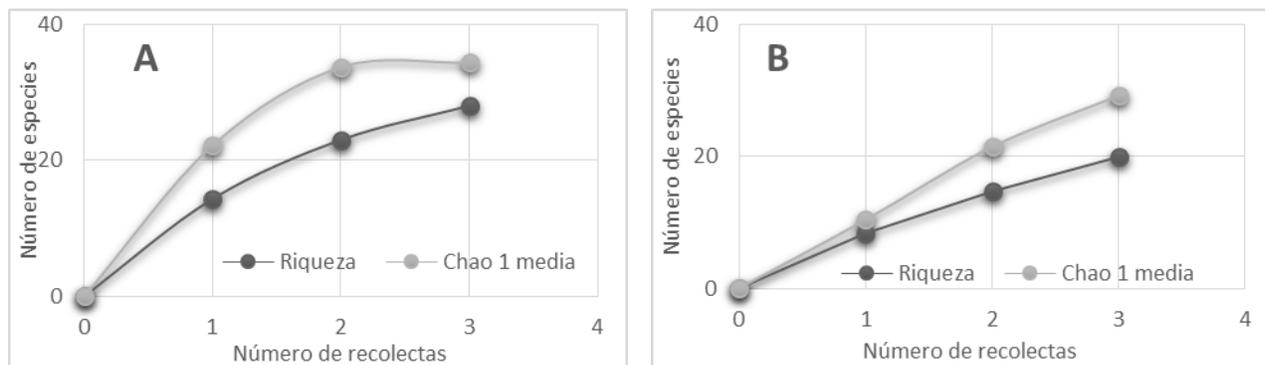


Figura 3. A) Número de especies obtenidas y estimadas en las tres recolectas de lepidópteros diurnos de la SBC en la temporada de fríos. B) Número de especies obtenidas y estimadas en las tres recolectas de lepidópteros diurnos del BPE de la temporada de fríos.

DISCUSIÓN

Selva baja caducifolia (SBC): Este tipo de vegetación está altamente relacionada con la diversidad de especies presentes en cada uno de los sitios. De acuerdo con De la Maza (1987), la SBC es una vegetación caracterizada por la presencia de especies neotropicales y por su gran proporción de endemismo. Por otro lado, los sitios de recolecta contaban con algunos terrenos de cultivo abandonados donde las herbáceas predominaban, siendo este el recurso principal de alimentación y plantas hospederas como: *Montanoa tomentosa*, *Ipomoea arbórea*, *Lanthana camara*, *Cosmos*

bipinnatus, *Anacyclus valentinus*, *Bidens pilosa*. Como se sabe, el néctar de las flores es una de las fuentes alimenticias importantes en una comunidad de mariposas adultas (Vargas *et al.*, 1994), por lo que estos insectos son atraídos hacia los lugares donde abundan las inflorescencias.

Bosque de pino encino (BPE): La riqueza que se obtuvo por familia en este sitio coincide con los valores que se han descrito a nivel estado y país, quienes presentan que la familia Nymphalidae es la más diversa mientras que Papilionidae es la menos diversa. Por otro lado aun cuando se encontraban más especies de la familia Nymphalidae, la familia con más abundancia fue la familia Pieridae, esto lo podemos interpretar con la idea de que las mariposas están fuertemente relacionadas con la vegetación de un área determinada y presentan una especialización sobre alguna especie vegetal (Slansky, 1973) y es común encontrar una alta abundancia de esta familia por el gran número de plantas hospederas que utiliza (Gil y Posada, 2002).

Selva baja caducifolia (SBC) y Bosque de pino encino (BPE): En ambos sitios y temporadas se encontró que la familia Nymphalidae es la que cuenta con mayor número de especies (25). Además, la familia Pieridae se obtuvieron 14, la familia Papilionidae contó con cinco, mientras que la familia Hesperidae con ocho; la familia Lycaenidae con cinco especies y por último la familia Riodinidae que cuenta con sólo una, al contrario a lo que menciona Luna-Reyes (2001) donde la familia que mostró una mayor riqueza fue Nymphalidae (70), siguiendo en orden decreciente, Lycaenidae (52), Pieridae (19) y Papilionidae (13). Este patrón también se ha encontrado en otras localidades de los estados de Veracruz (Raguso y Llorente, 1991), Guerrero (Vargas *et al.*, 1992), Oaxaca (Luis-Martínez *et al.*, 1991) y en otros sitios de los mismos estados de Puebla y Morelos (González-Martínez, 1996 y Luna-Reyes, 2001).

CONCLUSIÓN

La selva baja caducifolia se considera como un sistema más dinámico debido a que la diversidad y abundancia de Ropalóceros fue mayor que en el Bosque de pino encino por consiguiente las especies varían en las temporadas de frío y de lluvias, ya que la vegetación es su fuente principal de alimentación y la transición entre selva baja caducifolia y bosque pino encino son zonas con una vegetación aun inexploradas donde podría haber una mayor riqueza del orden Lepidoptera. Además, las curvas de acumulación indican que hicieron falta recolectas por lo que nuestros resultados pudieron verse afectados, ya que no se llegó a un asíntota de especies, teniendo un esfuerzo de recolecta bajo, por lo que son necesarios más periodos de recolectas.

LITERATURA CITADA

- CARTER, D. 1992. Manuales de Identificación de Mariposas Diurnas y Nocturnas. Ediciones Omega. Barcelona, España, 303 p.
- DE LA LUZ-SADA, M. Y MADERO-FARÍAS, A. 2011. Guía de mariposas de Nuevo León. Fondo editorial de Nuevo León, 368 p.
- GARWOOD, K. AND R. LEHMAN. 2005. Butterflies of Northerastern México: Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas: A Photographic Checklist. Edition Eye Scry Publishing, New York, 194 p.
- GIL, P. N., Y E. F. POSADA. 2002. La cría de mariposas en cautiverio: una alternativa para el estudio de la biodiversidad en la zona cafetera colombiana. Revista Colombiana de Entomología, 28(1): 61–68.
- GLASSBERG, J. 2007. A Swift Guide to the Butterflies of Mexico and Central America. Sunstreak Books, Inc. New York, USA., 266 p.
- GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, M. L. 1996. Listado faunístico de los Papilionoidea del estado de Puebla, con especial referencia a la zona de Barranca de Patla, Tesis de biología. Facultad de Ciencias, UNAM, 112 p.
- HEPPNER, J. B. 2002. Mexican Lepidoptera biodiversity. Insecta Mundi, 16: 171–190.
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda. Resultados Preliminares.

- LLORENTE-BOUSQUETS, J., LUIS-MARTÍNEZ, A., VARGAS-FERNÁNDEZ, I. Y J. M. SOBERÓN. 1996. Papilionoidea (Lepidoptera). Pp. 531–548. *In*: Llorente-Bousquets, J., García A. N. y E. S. González (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento, Instituto de Biología, UNAM, México, D. F
- LLORENTE-BOUSQUETS, J., VARGAS-FERNÁNDEZ, A. L. I., LUIS-MARTÍNEZ, A., TRUJANO-ORTEGA, M., HERNÁNDEZ-MEJÍA, B. C. Y A. D. WARREN. 2014. Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 354–371.
- LUIS-MARTÍNEZ, A., VARGAS-FERNÁNDEZ, I., Y J. LLORENTE BOUSQUETS, 1991. Lepidopteroфаuna de Oaxaca I: distribución y fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Juárez. *Publicaciones especiales del Museo de Zoología*, No. 3. 118 p.
- LUNA-REYES, M. 2001. Inventario de la lepidopteroфаuna de la Sierra de Huautla. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Informe final SNIB-CONABIO. Proyecto No. R185. México, D.F.
- DE LA MAZA, R. R. 1987. Mariposas mexicanas. Guía para su colecta y determinación. Fondo de Cultura Económica, México, D. F., 302 p.
- RAGUSO, R. A. Y J. LLORENTE-BOUSQUETS. 1991. The butterflies (Lepidoptera) of the Tuxtla Mts. Veracruz, Mexico, revisited: species-richness and habitat disturbance. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 29: 105–133
- SLANSKY, F. 1973. Latitudinal gradients in species diversity of the new world swallowtail butterflies. *Journal of Research on the Lepidoptera*, 11: 201–217.
- VARGAS-FERNÁNDEZ, I., LLORENTE-BOUSQUETS, J. E. Y A. LUIS-MARTÍNEZ. 1992. Listado lepidopteroфаunístico 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-FERNÁNDEZ, I., LLORENTE-BOUSQUETS, J. E. Y A. LUIS-MARTÍNEZ. 1994. Listado lepidopteroфаunístico 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