

DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS EN UN OASIS DE LA SIERRA DE SAN MIGUELITO, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO

Viridiana Guadalupe Rodríguez-Lucio¹✉, Fernando Carlín-Castelán², Juan Antonio Reyes-Agüero³ y Jéssica Grétel Loza-León⁴

^{1,4}Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Avenida Dr. Manuel Nava #8 Zona Universitaria Poniente, C. P. 78290, San Luis Potosí, S.L.P., México.

²COCOA, S. A. de C. V. Avenida San Pedro #2255 C. P. 78398, Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., México.

³Instituto de Investigación de Zonas Desérticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Altair #200, Col. del Llano, C. P. 78377, San Luis Potosí, S.L.P., México.

✉Autor de correspondencia: viridianaaa.9306@gmail.com

RESUMEN. El estudio de la diversidad dentro de un ecosistema es una actividad importante para la protección de los mismos. En el estado de San Luis Potosí se han realizado diversos estudios referentes a lepidópteros, se presume que la zona altiplano del estado es la menos estudiada debido a las condiciones que imponen los climas BS y BW; sin embargo, hay zonas en esta región que, debido a la presencia permanente de agua, ya sea de manera natural o artificial, proveen un microclima propicio para los organismos vivos. La presente investigación se realizó en Sierra de San Miguelito, dentro del ejido Arroyos y sus objetivos fueron: conocer la riqueza y diversidad de lepidópteros diurnos y ampliar el inventario de especies de mariposas diurnas dentro del estado. En el ejido Arroyos se recolectaron 1031 individuos pertenecientes a seis familias, 16 subfamilias, 75 géneros y 121 especies. El valor de diversidad alfa obtenido fue de 4.1 (Índice de Shannon-Wiener). Para el estado se obtuvieron un total de seis nuevos registros, mientras que para el valle fue posible obtener 39 nuevos registros.

Palabras clave: Ecosistemas, microclima, nuevos registros.

Diversity of diurnal lepidoptera in an oasis of the Sierra de San Miguelito, San Luis Potosí Mexico

ABSTRACT. The study of diversity within an ecosystem is an important activity for the protection of them. Several studies of Lepidoptera have been performed in the state of San Luis Potosí, the zone of the altiplano is the least studied due to the conditions by climates BS and BW; however, there are zones in this region that due to the permanent presence of water, either in a natural or artificial provides a favorable microclimate for living organisms. The present investigation was carried out Sierra de San Miguelito, within the ejido Arroyos, and its objectives were: to know the richness and diversity of diurnal Lepidoptera and to extend the inventory of diurnal butterflies species within the state. In ejido Arroyos a total of 1031 individuals were collected, from six families, 16 subfamilies, 75 genders, and 121 species. The value of the diversity obtained was 4.1 (Shannon-Wiener Index). For the state were six new records were obtained, while it was possible to obtain 39 new records.

Key words: Ecosystem, microclimate, new records.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la diversidad dentro de un ecosistema es una actividad de vital importancia para la protección de los mismos. Los estudios referentes a mariposas en México han adquirido gran importancia como modelo para el conocimiento de la diversidad del país en ambientes terrestres (Luis-Martínez *et al.*, 1995).

Las mariposas o lepidópteros son de gran importancia en el ecosistema, por su sensibilidad a cambios en la vegetación y cobertura arbórea (Brown y Hutchings, 1997). Son un grupo ideal para estudios de diversidad ya que son componentes abundantes, estables y funcionalmente importantes en casi todos los ecosistemas; generan conciencia entre las comunidades humanas sobre la

necesidad de los programas de conservación debido a su vistosidad y belleza; su identificación es comparativamente sencilla, ya que su biología y taxonomía son relativamente bien conocidas y ampliamente documentadas; son insectos fáciles de ver y sus protocolos de captura, montaje y preservación son generalmente sencillos, eficientes y rápidos (Villarreal *et al.*, 2004).

El estado de San Luis Potosí cuenta con un registro de 738 especies de mariposas, es decir, el 43.85 % del total de mariposas en el nivel nacional; mientras que el Valle de San Luis Potosí cuenta con un registro de 117 especies de mariposas diurnas (Llorente *et al.*, 2014; Glassberg, 2007 y 2017). En el estado se han realizado diversos estudios referentes a lepidópteros, se presume que la zona altiplano del estado es la menos estudiada debido a las condiciones que imponen los climas BS y BW; sin embargo hay zonas en esta región que debido a la presencia permanente de agua, ya sea de manera natural o artificial, proveen un microclima propicio para los organismos vivos; por tal motivo se consideró necesario realizar la presente investigación en el ejido Arroyos, para poder ampliar el conocimiento respecto a los lepidópteros diurnos dentro de la zona altiplano.

MATERIALES Y MÉTODO

Zona de estudio. El área de estudio fue la cañada del ejido Arroyos en el Valle de San Luis Potosí a los 22° 03' 20'' de latitud norte y a los 100° 54' 44'' de longitud oeste, a una altitud de 1971 m a 10.9 km del centro de San Luis Potosí, S. L. P.; el tipo de clima se describe como árido, templado, con temperatura entre 12 °C y 18 °C, cuenta con una fuente permanente de agua, la presa San Antonio, lo que origina un oasis antrópico. Un oasis se denomina como un manantial de agua rodeado de vegetación xerófila y que sostiene la existencia de plantas y animales que permiten la supervivencia de comunidades (Pérez, 2009). Dentro del área es posible apreciar al menos tres tipos de vegetación: vegetación riparia, matorral crasicaule y un agroecosistema de cultivo de secano, aparentemente sin aplicación de productos agroquímicos.

Recolecta. La recolecta de las mariposas se realizó con redes entomológicas, se realizaron 22 muestreos en un área aproximada de 2,807 m²; los muestreos se realizaron durante un año, en intervalos de 15 días, iniciando el 14 de enero de 2017 y concluyendo el 07 de enero de 2018; dos salidas fueron suspendidas por mal tiempo.

La captura fue realizada por cuatro personas, durante un periodo de 5 horas-captura por muestreo (10:00 a 15:00 horas); lo anterior considerando que el periodo máximo de actividades de las mariposas es de las 9:00 a las 13:00 horas y que existen lapsos de 7:00 a 9:00 y de 13:00 a 15:00 horas en los que sólo algunas especies pueden ser observadas (Villarreal *et al.*, 2004). El esfuerzo de captura fue de 440 horas que representa el 10.4 % de las horas diurnas de un año.

Sacrificio y montaje. El método utilizado para llevar a cabo el sacrificio de las mariposas fue mediante inyección letal en el tórax con cloroformo al 70 %. El montaje de las mariposas se realizó *in situ* con el uso de alfileres entomológicos de distintos calibres.

Determinación. Los ejemplares se dividieron por fecha de recolecta con el uso de etiquetas con los datos básicos de captura (fecha y lugar de recolecta y nombre del recolector); después se realizó la determinación taxonómica hasta nivel de familia, género y especie; esta última hasta donde fue posible, usando distintas fuentes: bibliográficas, claves, bases de datos disponibles en línea como la página *Butterflies of America*, disponible en <http://www.butterfliesofamerica.com/> y en ciertos casos con apoyo de un microscopio estereoscópico. Algunos individuos fueron revisados con ayuda de expertos del Instituto de Biología de la UNAM y de la UAM.

Parte de los organismos recolectados serán depositados en la colección entomológica del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la UASLP.

Análisis de datos. El análisis de datos se realizó mediante el programa Estimates 9.1. Se obtuvieron datos de riqueza, diversidad alfa (α) y diversidad beta (β) temporal con base en la fórmula para el índice de Shannon.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Riqueza. Se recolectaron 1031 individuos pertenecientes a seis familias, 16 subfamilias, 75 géneros y 121 especies. La riqueza es superior a la registrada por Hernández (2019), trabajo realizado en el Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Sierra del Abra Tanchipa (RBSAT) quien registra 115 especies, este valor puede ser atribuido a un esfuerzo de muestreo menor; pues se esperaría que en la RBSAT la riqueza fuera superior a 565 especies señaladas en los mapas de distribución de Glassberg (2017).

Para Sierra de Álvarez se registraron 158 especies (De la Maza *et al.*, 1988), valor similar al del presente trabajo, la riqueza en Sierra de Álvarez puede ser atribuida a un muestreo intenso y a la relativa cercanía con Sierra de San Miguelito.

Abundancia. Las especies más abundantes en la zona de estudio estuvieron representadas por más de 21 individuos; las especies en esta categoría representan el 9 % del total de la riqueza, las especies medianamente abundantes (entre 21 y 11 individuos) representan el 15.7 % del total, las especies poco abundantes (con entre 10 y 2 individuos) representan el 48.7 % de la riqueza y por último las especies raras representan el 26.4 % de la misma.

Noventa y uno de las especies encontradas en el ejido Arroyos están en la categoría de especies consideradas como raras o poco abundantes.

Las especies dentro de la categoría de abundantes se caracterizan por tener presencia en el punto de muestreo durante casi todo el año, lo que las define como especies multivoltinas y polífagas, es decir, cuentan con más de un ciclo de reproducción anual, no son muy específicas en cuanto a su alimentación, mientras que las especies en la categoría de raras o poco abundantes son especies con un ciclo de reproducción anual (univoltinas), son específicas en cuanto a su alimentación (Baz, 1986).

Diversidad. Con base en el índice de Shannon-Wiener se registró una diversidad de 4.1 para lepidópteros diurnos. Los estudios realizados a nivel nacional referentes a lepidópteros son en su mayoría inventarios, es por esto que comparar valores de diversidad a partir de índices no resulta sencillo. Se encontraron estudios con valores de diversidad a partir del índice de Shannon-Wiener en los estados de Puebla y Tabasco, el estudio realizado por Nájera-Moyotl *et al.* (2015) en Puebla obtuvo valores de diversidad de 4.34 y 3.82 en dos sitios con dos tipos de vegetación (selva baja caducifolia y bosque pino-encino respectivamente). El estudio realizado por González-Valdivia *et al.* (2016) en Tabasco obtuvo un valor máximo de diversidad de 3.03. En los estudios anteriormente mencionados los esfuerzos de muestreo fueron menores al del presente trabajo, esto influye en los valores de diversidad obtenidos. El valor de 4.34 de Nájera-Moyotl *et al.* (2015) es mayor al registrado para el ejido Arroyos, dentro del estudio, en el primer punto de muestreo se destaca la presencia de terrenos de cultivo abandonados donde predominaban las herbáceas, las herbáceas actuaban como recurso principal de alimentación y también como plantas hospederas de algunas especies, a esta característica del sitio puede ser atribuido el valor de diversidad.

Diversidad beta temporal. En la figura 1 se muestra la diversidad beta temporal de lepidópteros diurnos a lo largo del año, en relación con las estaciones funcionales (seca y fría, seca y cálida y húmeda) que propone Aguirre *et al.* (2001) para el Valle de San Luis Potosí.

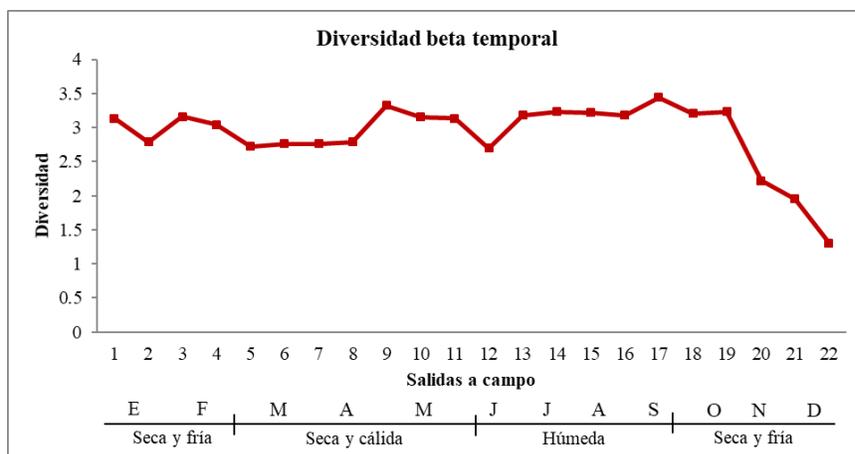


Figura 1. Diversidad beta temporal de lepidópteros diurnos y estaciones funcionales en el ejido Arroyos, S. L. P.

Se obtuvieron valores altos y constantes de diversidad durante la temporada húmeda. El incremento de la diversidad durante la estación húmeda se debe a que las mariposas presentan distribución estacional a lo largo del año, la cual se encuentra influenciada por diversas características ambientales, principalmente por la precipitación ya que las mariposas requieren de ciertas condiciones de humedad para la obtención de recursos (néctar de flores, miel, secreciones, frutos, entre otros), que favorezcan la realización de sus funciones vitales (vuelo, reproducción, alimentación, etc.), (Maya *et al.*, 2005).

Es importante destacar la continuidad de la estabilidad de la diversidad en las primeras salidas (17, 18 y 19) de la estación seca y fría, esta continuidad se atribuye a dos factores, el primero de ellos es la presencia de una fuente permanente de agua, lo que resulta una estabilidad de humedad que permite la realización de las funciones vitales de las mariposas, lo cual concuerda con lo reportado por Baz (1986) y Maya *et al.* (2005), el segundo factor se encuentra relacionado con la llegada de mariposas provenientes de migraciones locales, regionales e internacionales; un claro ejemplo de esto es el de la mariposa monarca (*Danaus plexippus plexippus* L.), durante la recolecta de lepidópteros a finales de octubre y principios de noviembre fue posible observar la presencia de individuos de *D. plexippus plexippus*, siendo este el mejor ejemplo de especies migratorias dentro del área de estudio; otras especies que tuvieron comportamientos similares a la mariposa monarca durante las observaciones en campo fueron *Biblis hyperia aganisa* (Boisduval), *Dione juno huascuma* (Reakirt), *Hamadryas guatemalena marmarice* (Fruhstorfer), *Nathalis iole iole* (Boisduval), *Phyciodes graphica* (R. Felder), *Phyciodes mylitta mylitta* (Edwards), *Phyciodes tharos tharos* (Drury), *Poladryas minuta* (Edwards), *Pontia protodice* (Boisduval & Le Conte) y *Pyrisitia proterpia* (Fabricius).

Nuevos registros de especies de lepidópteros diurnos. Los nuevos registros para el estado y el Valle de San Luis Potosí se dividieron de acuerdo a la propuesta de Reyes *et al.* (1996): *Nuevos registros significativos.* Hace referencia a las nuevas especies que, por la distribución registrada en la literatura, resulta extraordinario encontrarlas en San Luis Potosí y de esa forma se amplía significativamente su área: *Amblyscirtes aenus erna* (Edwards), *Celastrina echo gozora* (Boisduval) y *Poladryas minuta* (Edwards). *Nuevos registros poco significativos.* Se refiere a las especies que en función de la distribución conocida era muy probable encontrarlas dentro de la parte árida del estado: *Achalarus tehuacana*, *Agathymus rethon* (Dyar), *Autochton cellus* (Boisduval & Le Conte), *Cabares potrillo potrillo* (Lucas), *Chlorostymon simaethis sarita* (Skinner), *Chlosyne cyneas* (Godman & Salvin), *Codatractus arizonensis* (Skinner), *Codatractus*

melón (Godman & Salvin), *Cupido comyntas texana* (Chermock), *Cyanophrys herodotus* (Fabricius), *Electrostrymon guzanta* (Schaus), *Electrostrymon joya* (Dognin), *Eunica monima* (Stoll), *Eurema दौरा sidonia* (Felder), *Hamadryas guatemalena marmarice*, *Heliopetes laviana laviana* (Hewitson), *Heraclides ornythion* (Boisduval), *Heraclides thoas autocles* (Rothschild & Jordan), *Librita librita* (Plötz), *Mestra amymone* (Ménétriés), *Ministrymon azia* (Hewitson), *Paratrytone kemneri* (Steinhauser), *Parides photinus* (Doubleday), *Pellicia dimidiata dimidiata* (Herrich-Schäffer), *Phocides polybius lilea* (Reakirt), *Pholisora mejicanus* (Reakirt), *Phyciodes tharos tharos*, *Pterourus garamas garamas* (Geyer), *Pyrgus albescens* (Plötz), *Siproeta stelenes biplagiata* (Fruhstorfer), *Staphylus ceos* (Edwards), *Strymon alea* (Godman & Salvin), *Strymon bazochii bazochii* (Godart), *Strymon cestri* (Reakirt), *Strymos cf megarus* (Godart) y *Zizula cyna* (Edwards).

Para el estado de San Luis Potosí se obtuvo un total de seis nuevos registros, mientras que para el Valle de San Luis Potosí se obtuvieron 39 nuevos registros.

CONCLUSIONES

Se amplió el conocimiento de lepidópteros diurnos para San Luis Potosí, al registrar 39 nuevas especies para el Valle de San Luis Potosí y seis para el estado.

La abundancia de las especies se encuentra altamente influenciada por las características evolutivas de las mismas.

En el oasis de Arroyos la diversidad registrada fue de 4.1 que representa un valor alto tomando en cuenta las condiciones climatológicas de la Provincia Meseta del Centro.

La diversidad beta temporal coincidió con la esperada durante la temporada húmeda y difirió de la esperada para la temporada seca y fría.

Los estudios de diversidad de lepidópteros pueden ayudar a evaluar el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas, esto debido a la sensibilidad de los lepidópteros a perturbaciones dentro de los mismos.

Agradecimientos

A COCOAA, S.A de C.V. por el financiamiento para hacer posible este trabajo. Al Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la UASLP, por brindarme un espacio para el trabajo de gabinete. Al Ing. Fernando Carlín Castelán y a la M. C. Jéssica Grétel Loza León por su asesoramiento a lo largo de todas las etapas del presente trabajo. Al Técnico Adolfo Ibarra Vázquez del Instituto de Biología de la UNAM y a Hugo Álvarez García de la Universidad Autónoma Metropolitana por su apoyo con la determinación de algunos ejemplares de lepidópteros diurnos para la realización de este estudio. A todas las personas que me apoyaron durante las salidas a campo.

Literatura Citada

- Aguirre, R. J., Charcas, R. H. y S. J. F. Flores. 2001. *El maguey mezcalero potosino*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología. San Luis Potosí, SLP. México. 78 pp.
- Baz, R. A. 1986. Sobre la estacionalidad de las comunidades de mariposas (Lepidoptera) de la zona dentro de la Península Ibérica. Pp. 139–157. Facultad de Ciencias, Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- Brown Jr., K. S. and R. W. Hutchings. 1997. Disturbance, fragmentation and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. Pp. 91–110. In: W. F. Laurance and R. O. Bierregaard Jr. (Eds.). *Tropical Forest Remnants. Ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago, The University of Chicago press.

- De la Maza, R. G. y J. E. Maza. 1988. Notas sobre los Rhopalocera de la Sierra de Álvarez, San Luis Potosí, México. (Lepidoptera) *Revista de la Sociedad Mexicana de Lepidopterología*, 11(2): 33–59.
- Glassberg, J. 2007. *A Swift Guide to the Butterflies of Mexico and Central America*. Second Edition. Princeton University Press. 304 pp.
- González-Valdivia, N. A., Pozo, C., Ochoa-Gaona, S., Gordon, F. B., Cambranis, E., Lara, O., Pérez-Hernández, I., Ponce-Mendoza, A. y C. Kampichler. 2016. Nymphalidae frugívoras (Lepidoptera: papilionoidea) asociadas a un ecosistema agropecuario y de bosque tropical lluvioso en un paisaje del sureste de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2): 451–464. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.04.003>.
- Hernández, R. M. del R. A. 2019. *Diversidad y abundancia de mariposas diurnas en la Reserva de la Biosfera “Sierra del Abra Tanchipa”, San Luis Potosí, México*. Tesis de maestría. Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, UASLP. México. 55 pp.
- Llorente, B. J., Vargas-Fernández, I., Luis-Martínez, A., Trujano-Ortega, M., Hernández-Mejía, B. C. y A. D. Warren. 2014. Biodiversidad de Lepidóptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: S353–S371. <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.31830>.
- Luis-Martínez, A., Vargas-Fernández, I. y J. Llorente-Bousquets. 1995. *Síntesis de los Papilionoidea (Lepidoptera: Rhopalocera) del Estado de Veracruz*. Pp. 91–133. Museo de Zoología, Depto. De Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Maya, M. A., Pozo, C. y E. Mayuc. 2005. Las mariposas (Rhopalocera: Papilionidae, Pieridae, y Nymphalidae) de la selva alta subperennifolia de la región de Calakmul, México, con nuevos registros. *Folia Entomológica Mexicana*, 44(2): 123–143.
- Nájera-Moyotl, S., Quiroz-Soberanes, J. H., Solís-Heredia, L. E. y F. Villegas-Ramírez. 2015. *Diversidad y abundancia de mariposas (Rhopalocera: lepidóptera) en dos temporadas en el municipio de Atlixco, Puebla*. Escuela de biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 6 pp.
- Pérez, P. J. 2009. Definición de oasis. Disponible en: <https://definicion.de/oasis/>. (Fecha de consulta: 9-XI-2017).
- Reyes, A. J. A., González, M. F. y J. D. García-P. 1996. Flora Vascular de la Sierra Monte Grande, Municipio de Charcas, San Luis Potosí, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 58: 31–42.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y A. M. Umaña. 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236 pp.