

RIQUEZA Y COMPOSICIÓN DE ARTRÓPODOS ASOCIADOS A LAS FLORES DE *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console, 1897 EN HUICHAPAN, HIDALGO

Erika Maqueda-Díaz¹✉ y Alicia Callejas-Chavero¹

¹Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala, Casco de Santo Tomás, Miguel Hidalgo 11340, México, D. F.

✉ Autor de correspondencia: erimaqdi_04@hotmail.com

RESUMEN. La relación de las flores y los visitantes florales, ocurre porque las flores ofrecen recompensas tales como néctar y polen. La presencia y abundancia de los visitantes se ve afectada por factores abióticos y bióticos. En este estudio se describió la riqueza y composición de artrópodos que visitan las flores de *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console, 1987 en Huichapan Hidalgo, durante la antesis. Para ello, se seleccionaron diez plantas, en marzo y abril (pico de floración) de 2016, durante siete días se colectaron todos los artrópodos que llegaban a las flores, el muestreo se dividió en cinco lapsos de una hora de las 9 a las 14 horas. Los artrópodos se conservaron en alcohol al 70%. Se comparó la riqueza y composición a diferentes horas, registrando 93 especies de siete taxa. El orden con mayor riqueza fue Hymenoptera, la especie más frecuente fue *Apis mellifera* Linnaeus, 1758; y el horario en el que se registró mayor riqueza fue de 11:00 a 12:00 horas, mientras que de 9:00 a 10:00 fue menor. La presencia de los visitantes florales cambia durante la antesis de la flor, posiblemente como resultado de la variación en la temperatura y las recompensas florales ofertadas.

Palabras clave: Visitadores florales, Cactácea, garambullo, abundancia y temperatura.

Species richness and composition of arthropods associated to the flowers of *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console, 1987 in Huichapan, Hidalgo

ABSTRACT. The relationship between flowers and floral visitors, occurs because the flowers offer reward as nectar and pollen. The presence and abundance of visitors are affected by abiotic and biotic factors. In this work we described the richness and composition of arthropods which visit the flowers of *Myrtillocactus geometrizans* (Mart. ex Pfeiff.) Console, 1987 in Huichapan, Hidalgo during anthesis. Ten plants were selected, in March and April 2016, during seven days, we collected all the arthropods which visited the flowers, the sampling was divided into five periods of one hour from 9 a.m. to 2:00 p.m. The arthropods were preserved with 70% alcohol. Richness and composition were compared at different times, recording 93 species distributed in seven groups. The order with higher richness was Hymenoptera, the most frequent species was *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, the time in which the greatest wealth was recorded was from 11:00 to 12:00, while from 9:00 to 10:00 was lower. The community of visitors of *M. geometrizans* changes throughout anthesis of the flower, possibly as a result of the variation in temperature and the availability of the floral rewards offered.

Key words: Flower visitors, Cactus, garambullo, abundance and temperature.

INTRODUCCIÓN

Las flores representan un recurso para numerosos animales, incluyendo a artrópodos de diferentes taxa, dentro de los cuales se encuentran: los himenópteros, dípteros, lepidópteros, coleópteros y hemípteros; y en menor proporción se pueden encontrar ortópteros, colémbolos, plecópteros, tisanópteros, neurópteros, mecópteros y tricópteros (Kevan y Baker, 1983). Los artrópodos que visitan las flores desempeñan distintas funciones en la planta, y por lo tanto buscan diferentes recursos, entre ellos: néctar, polen, aceite y tejido floral; también pueden utilizar la flor como refugio, sitio de captura de presas o de apareamiento (Kevan, 1999; Kevan y Wojcik, 2007; Nicolson, 2007).

Myrtillocactus geometrizans (garambullo) es una cactácea columnar endémica de México, con una amplia distribución que incluye el estado de Hidalgo (Jiménez, 2011). Presenta sólo un período de floración al año en los meses de febrero y marzo (Rosas, 2010). Las flores abren solo por un día, justo después del amanecer y cierran entre las 14:00 y 15:30 hrs (González y Pérez, 1996).

La presencia y frecuencia de los artrópodos en las flores está en función de factores bióticos y abióticos. Entre los abióticos se incluyen la temperatura, la velocidad del viento y la humedad relativa; ya que los cambios en estos parámetros afectan el desplazamiento y la actividad de los organismos (Herrera, 1995; Morales-Trejo *et al.*, 2014; Rivas-Arancibia *et al.* 2015). Por otro lado, están los factores biológicos tales como las características florales (simetría, color, acomodo, abundancia de flores), incluyendo a las recompensas florales (polen y néctar) que tienen un gran efecto en la actividad de los organismos dados los cambios en volumen y composición en néctar y la disponibilidad del polen; por supuesto hay influencia directa de la presencia o ausencia de otros animales debido a las interacciones existentes entre ellos (Nicolson 2007; Gavini y Farji-Brener, 2015; Ortiz *et al.*, 1996).

Se han realizado algunos estudios relacionados con los artrópodos asociados a las flores de *M. geometrizans*. Cano y Mandujano (2015) estudiaron la biología floral de *M. geometrizans* en Cadereyta de Montes Querétaro y reportan a *A. mellifera* y otros himenópteros como principales visitantes, seguidos de dípteros, coleópteros y lepidópteros. Otro trabajo fue el de Islas *et al.* (2017) donde se estudiaron los visitantes florales de dos localidades en Hidalgo, ellos registraron como principales visitantes a los himenópteros (siendo estos los más abundantes en las dos localidades).

La población de *M. geometrizans* en Huichapán Hidalgo presenta una infestación de escamas de la especie *Toumeyella martinezi* Kondo y González, 2014 que mata a las plantas a corto plazo, por lo que consideramos necesario conocer las especies de artrópodos que podrían verse afectados de manera indirecta por ésta problemática y su posible importancia para la planta, de tal forma que los resultados aquí generados sean usados para proponer herramientas útiles en el manejo del ecosistema (Kondo y González, 2014). Por esta razón el objetivo del presente trabajo fue describir la riqueza y composición de artrópodos asociados a las flores de *M. geometrizans* en un matorral xerófilo de Huichapán, Hidalgo durante la antesis de la flor en función de la temperatura.

MATERIALES Y MÉTODO

El estudio se realizó dentro de un matorral xerófilo en el municipio de Huichapan en Hidalgo, México (20° 22' 39" N y 99° 36' 22" O). Durante siete días de los meses de floración de la planta, en marzo y abril del 2016, se seleccionaron diez plantas de *M. geometrizans* y se realizó el muestreo de las 9 a las 14 horas, tiempo en el que coincide la antesis de las flores con la actividad de los organismos, con un total 35 horas de muestreo. El muestreo fue continuo y cada media hora se cambiaba a otra planta, siempre procurando monitorear plantas diferentes. Con redes entomológicas, aspiradores, pinceles y pinzas se recolectaron los artrópodos que visitaron las flores, se separaron en cinco periodos de una hora de colecta y conservaron en frascos con alcohol al 70% con la etiqueta correspondiente. En el laboratorio los organismos se determinaron a orden y familia con ayuda de claves (Morón y Terrón, 1988; Goulet y Huber, 1993). Algunos grupos como himenópteros, dípteros y arácnidos fueron identificados por los especialistas de cada grupo. De manera simultánea a la colecta de los organismos, se procedió a registrar en cada evento de muestreo la temperatura ambiental, con un anemómetro multifuncional portátil Benetech, modelo GM8910.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se recolectó un total de 367 organismos, 93 especies incluidos en siete órdenes. El orden mejor representado fue Hymenoptera con 47 especies, el segundo fue Diptera con 19, seguido por Coleoptera y Hemiptera en los que se encontraron siete especies cada uno. (Figura 1). Estos resultados coinciden con lo reportado por Cano y Mandujano (2015) e Islas *et al.* (2017) quienes mencionan que dentro de los visitantes florales de *M. geometrizzans*, el grupo predominante son los himenópteros. La amplia variedad de organismos que visitan las flores puede deberse a que en el momento de floración de *M. geometrizzans* son pocas las especies vegetales en floración, lo que lo hace uno de los recursos disponibles; también el tipo de flor influye, ya que las flores con forma de cuenco abierto brindan mayor disponibilidad de recompensas florales, en este caso néctar y polen, que las flores tubulares (Kevan y Baker, 1983).

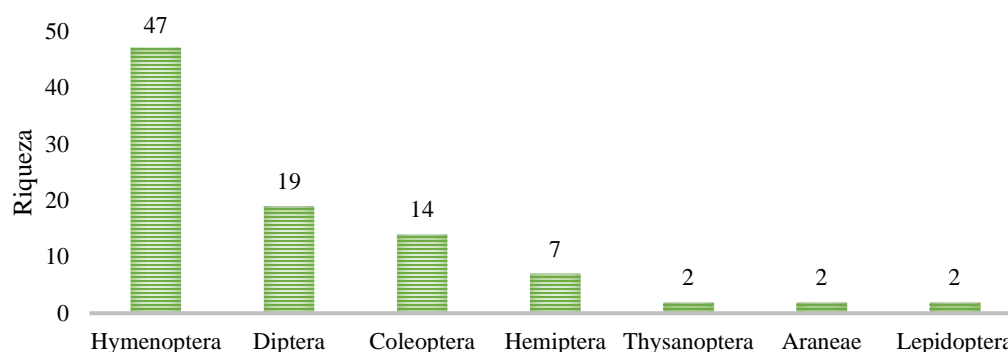


Figura 1. Ordenes de insectos que conforman la comunidad de visitantes florales de *M. geometrizzans* en Huichapan, Hidalgo.

Dentro de Hymenoptera, las abejas fueron el grupo dominante, incluyendo a las familias Apidae, Halictidae y Andrenidae. *A. mellifera* fue la especie mejor representada, ya que se encontró durante toda la antesis, incluso antes y después de la apertura floral, así mismo se observó cómo obtenía el polen de las flores y transportaba en la corbícula, lo que podría sugerir que es un polinizador para *M. geometrizzans*. Por otro lado, *Ceratina* sp. *Augochlora* sp. y *Perdita* sp. son otros himenópteros importantes en la comunidad, dado que su frecuencia en las muestras fue alta y al igual que *A. mellifera*, llevaban importantes cargas de polen y también utilizan las flores como sitios de apareamiento. Estas observaciones coinciden con lo mencionado por Bustamante y Burquez (2005), quienes mencionan que *M. geometrizzans* es de las pocas cactáceas columnares con polinización melitofílica, esto a pesar de proveer un recurso para gran variedad de visitantes florales. En cuanto a las avispas, solo *Polybia* sp. estuvo presente durante mayor parte del monitoreo, pero a diferencia de lo observado en abejas, esta sólo colecta néctar y no polen. De la familia Formicidae se registraron varias especies del género *Camponotus* presentes a lo largo de todas las horas y días de colecta, este género aparece en varios reportes tanto de cactáceas como de otras plantas como un visitador floral muy común en botones y flores abiertas, ya que son organismos nectarívoros (Novoa *et al.*, 2005; Chacoff y Aschero, 2014). Así mismo durante todo el monitoreo se registró también a la especie *Liometopum apiculatum* Mayr, 1870, la presencia constante de esta especie se debe a que además de utilizar las recompensas florales, aprovechan la mielecilla que produce *T. martinezi* asociada al garambullo, (Kondo y Gonzáles, 2014; Martínez-Hernández y Callejas-Chavero, 2015). A pesar de que las hormigas están reportadas como visitantes florales muy frecuentes, su función no es clara (Kevan y Baker, 1983), en algunos estudios se ha demostrado que pueden ser polinizadores importantes (Gómez y Zamora, 1992),

mientras que en otros sistemas, claramente son robadores de néctar o pueden intervenir ahuyentando a otros visitantes florales (Vannette *et al.*, 2017). En el caso de *M. geometrizans* se puede deducir que las hormigas actúan como robadores de néctar y no son polinizadores efectivos, ya que no hay transporte aparente de polen.

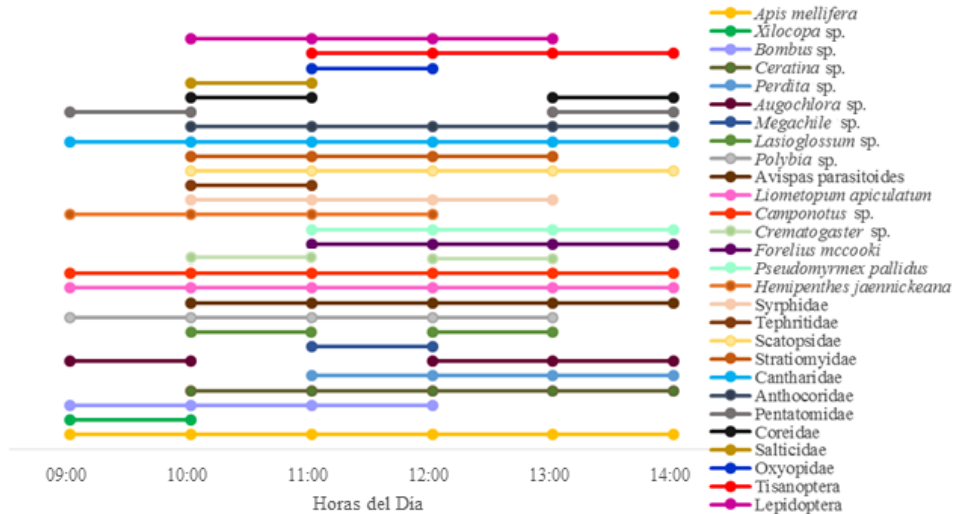


Figura 2. Composición de la comunidad de insectos asociados a las flores de *Myrtillocactus geometrizans* a lo largo del periodo de antesis.

El orden Diptera resultó ser el segundo grupo más diverso en la comunidad, destacando la familia Syrphidae con los géneros *Eristalis* y *Copestylum*; y la familia Bombyliidae con la especie *Hemipenthes jaenickeana* Osten Sacken, 1886. La presencia de estos organismos se entiende debido a que el néctar y el polen están incluidos en su dieta (Holloway, 1976; Larson *et al.*, 2001), y en el caso de coloración y comportamiento al vuelo, es muy parecido al de algunas abejas como *A. mellifera*, lo que le da una ventaja ante los posibles enemigos naturales (Heal, 1982, Golding *et al.*, 2001). También se registró la presencia de dos especies de arañas, pertenecientes a la familia Oxyopidae y a la familia Salticidae. Se ha reportado que algunas especies complementan su dieta con néctar (Taylor y Pfannenstiel, 2008; Jackson *et al.*, 2001), sin embargo, en este trabajo se observó que las arañas sólo estaban en la periferia de la flor, lo cual sugiere que no consumen néctar, y únicamente usan a la flor como sitio de captura de sus presas.

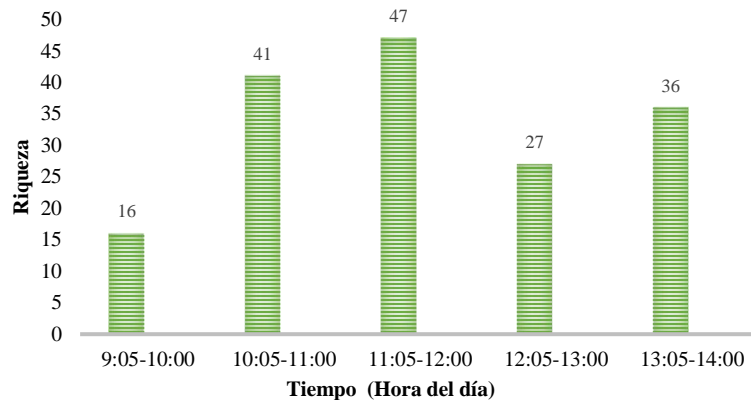


Figura 3. Riqueza de la comunidad de visitantes florales de *M. geometrizans* durante la antesis floral.

Se encontró que la riqueza de visitantes florales varía a lo largo del día, se puede observar que la mayor riqueza se registró de las 11:00 a las 12:00 horas, con 47 especies, y la menor de las 9:00 a las 10:00 horas, con 16 especies (Figura 3). Estas variaciones en la riqueza pueden estar en función de los parámetros ambientales como la temperatura, humedad y velocidad del viento; o bien responder a cambios en las recompensas florales (disponibilidad de néctar y polen). La riqueza más baja coincide con la primera hora de colecta, debido a que las temperaturas son relativamente bajas (17-18 °C) y esto dificulta el desplazamiento de los artrópodos. Se observa un incremento en la riqueza mientras pasa el tiempo, hasta llegar a la riqueza máxima en el lapso de las 11:00 a 12:00 horas, cuando la temperatura oscila entre 24 y 25 °C. Después de las 12:00 se registra una disminución importante de organismos en las flores y es muy marcada cuando la temperatura alcanza su máximo (30 y 32 °C) que es alrededor de las 12:30 pm, posteriormente vuelve a incrementar la riqueza. Morales-Trejo *et al.* (2014) reportan que los visitantes florales de *Opuntia pilifera* F. A. C. Weber, 1898 disminuyen su frecuencia poco después del mediodía, justo cuando la temperatura alcanza su máximo, lo que coincide con lo encontrado en este estudio. Las recompensas florales son otro factor a considerar en la presencia de los organismos y a su vez están relacionados con factores ambientales, Cano y Mandujano (2015) reportan que al medio día hay una disminución abrupta en la producción de néctar de *M. geometrizzans*, y en campo se puede observar que el polen es acaparado por algunas especies de abejas a las primeras horas del día, lo que sugiere que los organismos responden a la disponibilidad de estos recursos.

CONCLUSIONES

La comunidad de artrópodos asociados a las flores de *Myrtillocactus geometrizzans* es muy diversa, destacando los himenópteros por su abundancia y riqueza, seguidos de los dípteros. Las especies más frecuentes fueron *A. mellifera*, *Ceratina* sp., hormigas del género *Camponotus* sp, y dípteros de los géneros *Eristalis* sp. y *Copestylum* sp. La presencia de los diferentes visitantes florales cambia durante la antesis de la flor, como resultado de la variación en la temperatura y posiblemente por la disponibilidad de las recompensas florales ofertadas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Omar Avalos, de la Facultad de Ciencias UNAM, por la identificación de los himenópteros y dípteros, a la Dra. Rosa Gabriela Castaño Meneses, de la Facultad de Ciencias UNAM Campus Juriquilla, por la identificación de las hormigas y a la P. de Biol. Andrea Esquivel Román, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas IPN, por la identificación de las arañas encontradas.

LITERATURA CITADA

- Bustamante, E. y A. Búrquez. 2005. Fenología y biología reproductiva de las cactáceas columnares. *Cactáceas y suculentas mexicanas*, 50 (3): 68-88.
- Cano, M. y M. del C. Mandujano. 2015. Biología floral y uso de *Myrtillocactus geometrizzans* (Cactaceae) en Cadereyta de Montes, Queretaro, México. *Memorias del V Congreso Mexicano de Ecología*, San Luis Potosí, México, Pp. 568.
- Chacoff, N. P. y V. Aschero. 2014. Frequency of visits by ants and their effectiveness as pollinators of *Condalia microphylla* Cav. *Journal of Arid Environments*, 105: 91-94.
- Gavini, S. S. y A. G. Farji-Brener. 2015. La importancia del color, morfos florales, tasas de visita y éxito reproductivo en el arbusto *Sarothamnus scoparius*. *Ecologia Austral*, 25: 204-211.

- Golding, Y. C., A. R. Ennos y M. Edmunds. 2001. Similarity in flight behavior between the honeybee *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) and its presumed mimic, the dronefly *Eristalis tenax* (Diptera: Syrphidae). *The Journal of Experimental Biology*, 204: 139-145.
- Gómez, J. M. y R. Zamora. 1992. Pollination by ants: consequences of the quantitative effects on a mutualistic system. *Oecology*, 91: 410-418.
- González M. E. y S. Pérez. 1996. Blossom behaviour and pollination requirements of garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=MX19970076599>; fecha de consulta: 2 de febrero del 2018.
- Goulet, H. y J. T. Huber. 1993. *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Minister of Supply and Services, Canada, 660 pp.
- Herrera, C. M. 1995. Microclimate and individual variation in pollinators: flowering plants are more than their flowers. *Ecology*, 76 (5): 1516-1524.
- Heal, J. R. 1982. Colour patterns of Syrphidae: IV. Mimicry and variation in natural populations of *Eristalis tenax*. *Heredity*, 49 (1): 95-109.
- Holloway, B. A. 1976. Pollen-feeding in hover-flies (Diptera: Syrphidae). *New Zealand Journal of Zoology*, 3 (4): 339-350.
- Islas, Y., J. Orendain, L. E. Soto, L. Esquibel, A. M. Orozco, A. K. Lagos, G. A. Hernández, J. A. Zavala, A. Callejas-Chavero y A. Serrato. 2017. Catálogo de artrópodos visitantes de flores de *Myrtillocactus geometrizans* en dos ambientes diferentes. *Memorias del VI Congreso Mexicano de Ecología*, Guanajuato, México, Pp. 454.
- Jackson, R. R., S. D. Pollard, X. J. Nelson y G. B. Edwads. 2001. Jumping spiders (Araneae: Salticidae) that feed on nectar. *Journal of Zoology*, 255 (1): 25-29.
- Jiménez, C. L. 2011. Las cactáceas mexicanas y los riesgos que enfrentan. *Revista Digital Universitaria*, 12 (1). <http://www.revista.unam.mx/vol.12/num1/art04/art04.pdf>; fecha de consulta: 8 de febrero del 2018.
- Kevan, P. G. 1999. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 74: 373-393.
- Kevan, P. G. y H. G. Baker. 1983. Insects as flower visitors and pollinators. *Annual Review of Entomology*, 28: 407-453.
- Kevan, P. G. y V. A. Wojcik. 2007. Servicios de los polinizadores. Pp. 208-233. In: D. I. Jarvis, C. Padoch y H. D. Cooper (Eds.). *Manejo de la biodiversidad en los ecosistemas agrícolas*. Ed. Bioversity International.
- Kondo, T. y H. Gonzáles. 2014. A new species of *Toumeyella* Cockerell (Hemiptera: Coccidae) on *Myrtillocactus geometrizans* (Cactaceae) from Mexico with a checklist of known species of *Toumeyella* in the world. *Insecta Mundi*, 0396: 1-10.
- Larson, B. M. H., P. G. Kevan y D. W. Inouye. 2001. Flies and flowers: taxonomic diversity of anthophiles and pollinators. *The Canadian Entomologist*, 133: 439-465.
- Martínez-Hernández, D. G. y A. Callejas-Chavero. 2015. Efecto mutualista de *Liometopum apiculatum* (Hymenoptera: Formicidae) sobre la tasa de parasitoidismo en *Toumeyella martinezi* (Hemiptera: Coccidae) asociados a *Myrtillocactus geometrizans* (Cactaceae). Pp. 109-120. In: G. Castaño-Meneses, M. Vásquez-Bolaños, J. L. Navarrete-Heredia, G. A. Quiroz-Rocha y I. Alcalá-Martínez (Eds.). *Avances de Formicidae de México*. UNAM, México.
- Morales-Trejo, J. J., Sandoval-Ruiz C. A., P. Fascinetto-Zago, A. L. Cruzado-Lima y C. Vázquez-Hernández. 2014. Abundancia y diversidad de visitantes florales de *Opuntia pilifera* en Zapotitlán Salinas, Puebla. *Entomología Mexicana* 1: 1144-1148 pp.

- Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1988. Entomología práctica. Instituto Nacional de Ecología, México D. F., 504 pp.
- Nicolson, S. W. 2007. Nectar consumers. pp. 289-342. In: S. W. Nicolson, M. Nepi y E. Pacini (Eds.). *Nectaries and nectar*. Springer, Países Bajos.
- Novoa, S., I. Redolfi, A. Ceroni y C. Arellano. 2005. El forrajeo de la hormiga *Camponotus* sp. en los botones florales del cactus *Neoraimondia arequipensis* subsp. *Roseiflora* (Werdermann & Backeberg) Ostolaza (Cactaceae). *Ecología aplicada*, 4 (1,2), 83-90.
- Ortiz, P. L., M. Arista y S. Talavera. 1996. Producción de néctar y frecuencia de polinizadores en *Cerantonia siliqua* L. *Anales del Jardín Botánico Madrid*, 54: 540-546.
- Rivas- Arancibia, S. P., E. Bello-Cervantes, H. Carrillo-Ruiz, A. R. Andrés-Hernández, D. M. Figueroa-Castro y S. Guzmán-Jiménez. 2015. Variaciones de la comunidad de visitantes de *Bursera copallifera* (Burseraceae) a lo largo de un gradiente de perturbación antropogénica. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86: 178-187.
- Rosas, E. M. 2010. Efecto de la orientación preferencial sobre las estructuras reproductivas y vegetativas en *Myrtillocactus geometrizans*. Tesis maestría en biología, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa.
- Taylor, R. M. y R. S. Pfannenstiel, 2008. Nectar feeding by wandering spiders on cotton plants. *Environmental Entomology*, 37 (4): 996-1002.
- Vannette, R. L., P. Bichier y S. M. Philpott. 2017. The presence of aggressive ants is associated with fewer insect visits and altered microbe communities in coffee flowers. *Basic and Applied Ecology*, 20: 62-74.