

**BIODIVERSIDAD DE HEXAPODA EN PLANTAS HERBÁCEAS EN LA CUENCA
BENITO JUÁREZ, ZACATECAS, ZAC.**

✉ **José Enrique Bañuelos-Revilla, Martha Patricia España-Luna, Julio Lozano-Gutiérrez, y J. Jesús Balleza-Cadengo.**

Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Carr. Zacatecas-Guadalajara km. 15 Cieneguillas, Zac. C.P. 98170. Zacatecas, México.

✉ Correo: mpep24@yahoo.com

RESUMEN. La biodiversidad de hexápodos presentes en plantas herbáceas no cultivadas depende de las especies vegetales estudiadas, la temporada de estudio, y otros factores que influyen directamente en las poblaciones de insectos. Esto debido a que dichas plantas pueden ser refugio para la hibernación, o ser alimento de los insectos en las hojas, flores o solamente polen. Existe una relación directa entre la planta y el insecto y de eso depende la biodiversidad. En este contexto, el presente trabajo determina la biodiversidad de hexápodos en la cuenca "Benito Juárez" del municipio de Zacatecas, Zac. México. En dicho estudio se observó como la planta conocida como falsa damiana (*Isocoma veneta*) presentó la mayor diversidad de hexápodos, al presentar una mayor cantidad de especies.

Palabras clave: insectos, plantas hospederas, hibernación.

Hexapoda biodiversity on herbaceous plants at Benito Juarez region, Zacatecas, Zac.

ABSTRACT. The biodiversity of hexapoda in non-cultivated herbaceous plants depends on the plant species studied, the season of study, and other factors that directly influence insect populations. This is because of the fact that these plants can be refuge for hibernation, eliminate the food of the insects on leaves, flowers or only pollen. There is a direct relationship between the plant and insect and biodiversity depends on this. This work aimed to determine the biodiversity of hexapoda the locality of "Benito Juarez" at the municipality of Zacatecas, Zac. Mexico. The plant (*Isocoma veneta*) presented the greatest diversity of hexapoda, hosting the largest number of insect species.

Key words: insects, host plants, hibernation.

INTRODUCCIÓN

En las zonas de producción agrícola intensiva, los cultivos establecidos con el elemento dominante del paisaje, aunque las diferentes especies animales lo perciben de manera diferente, son sistemas que están sujetos a perturbaciones frecuentes e intensas (Marino y Landis, 1996). En consecuencia, los hábitats de los cultivos son ambientes hostiles para muchas especies y la biodiversidad se concentra en hábitats no cultivados y en los campos más estables (Meek *et al.*, 2002). Este fenómeno se presenta no solo para animales vertebrados sino para muchas especies de insectos y en particular los enemigos naturales de los insectos herbívoros (Schmidt y Tschardtke, 2005). Así como para los insectos plaga, que buscan refugio en temporada de ausencia en su planta hospedera preferencial.

Muchas de las especies de insectos que se reproducen en los sistemas de cultivo de manejo intensivo deben de ser capaces de desplazarse entre hábitats no cultivados y campos en momentos críticos como la cosecha, y colonizar los campos en el inicio de la temporada de crecimiento (Robinson y Sutherland, 2002). Los hábitats de especies de plantas no cultivadas a menudo comprenden especies leñosas propias de bosques y setos, o herbáceas que se encuentran en los márgenes de los campos cultivados, barbechos y pastizales.

Una diversidad de especies plaga están asociadas a estos hábitats, entre las que se encuentran los áfidos, moscas, y escarabajos (Langer, 2001). Los hábitats no cultivados también soportan una diversidad de enemigos naturales incluyendo carábidos, estafilínidos (Maudsley *et al.*, 2002) coccinélidos (Honek, 1982), sírfidos (Cowgill *et al.*, 1993), crisópidos, parasitoides (Kruess y Tschardtke, 1994) y hemípteros depredadores (Nicholls *et al.*, 2001), entre otros. Al respecto Landis *et al.* (2000) consideran que más del 60 % de los huéspedes alternativos de parasitoides y depredadores generalistas que controlan plagas de lepidópteros en el maíz, soya, trigo y alfalfa se encuentran en árboles y arbustos. Las arvenses representan un componente importante de los agroecosistemas, pues forman parte de la red trófica, interactúan ecológicamente con todos los subsistemas de un agroecosistema y constituyen un elemento valioso en el control de la erosión, incremento de la materia orgánica, conservación de los insectos benéficos y de la vida silvestre (Altieri, 1999).

La cuenca rural “Benito Juárez” perteneciente al municipio de Zacatecas, se caracteriza por ser una región donde se practica la agricultura de riego y temporal, además de presentar una superficie considerable de agostadero destinada a la ganadería. En esta región como en otras, las poblaciones más numerosas de arvenses que se asocian con especies domesticadas como el maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), chile (*Capsicum annum*) o jitomate (*Lycopersicum esculentum*), están integradas por especies nativas, como: aceitilla (*Bidens odorata*), girasol (*Tithonia tubiformis*), lampote (*Simsia amplexicaulis*), quelite (*Amaranthus hybridus*), quelite blanco (*Chenopodium album*), entre otras (Adame, 2009). Sin embargo, poco se conoce sobre la diversidad de insectos que se hospedan en las plantas herbáceas en la región. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la diversidad de insectos presente en plantas herbáceas establecidas en la cuenca Benito Juárez de Zacatecas, Zac.

MATERIALES Y MÉTODO

Las principales localidades que presenta la cuenca Benito Juárez del Municipio de Zacatecas son: Cieneguillas, La Escondida, Benito Juárez, González Ortega, La Pimienta, García de la Cadena, El Maguey, Francisco I. Madero, Rancho Nuevo, Picones, Miguel Hidalgo, La Soledad y Calerilla (INEGI, 2005). La actividad productiva principal es la agricultura con 10,109 hectáreas, de las cuales 3,388 son de riego y 6,721 son de temporal. Los principales cultivos son: frijol, maíz, cebada y avena tanto en temporal como riego; entre las hortalizas destaca el chile y la cebolla, los cuales se siembran bajo el régimen de humedad de riego. Se realizaron dos muestreos durante los meses de febrero y marzo en la temporada de floración de las plantas que estaban presentes en la región de estudio. Para ello se establecieron rutas críticas por dos vías de comunicación en las cuales se observaron las plantas arvenses y se recolectaron los insectos presentes en cada una de las especies vegetales identificadas.

La colecta de insectos se llevó a cabo mediante tres golpes de red en cada una de las plantas y 100 redazos por especie vegetal. Los especímenes fueron depositados en recipientes de plásticos con alcohol al 70 %. Por separado se cortaron ejemplares de las especies de plantas y se colocaron en bolsas de plástico negras para llevar consigo los insectos, este material se llevó al Laboratorio de Entomología y Control Biológico de la Unidad Académica de Agronomía-UAZ, para separar con frío y alcohol a los insectos presentes. Las plantas se identificaron en el Herbario de la Unidad Académica de Agronomía. Los insectos fueron identificados con las claves de Capinera (2001), Triplehorn y Johnson (2005), y (OEPP/EPPO, 2011). Una vez identificados, los datos fueron analizados para determinar la riqueza de especies (Moreno, 2001).

La riqueza absoluta se determinó a través del número total de individuos presentes en las unidades de muestreo, mientras que los índices empleados para medir la biodiversidad fueron:

Shannon-Weiner, que varía de 0 a logaritmo natural de las especies, determinadas por el número de especies presentes en cada unidad de muestreo y basándose en la escala logarítmica escogida $H' = -\sum p_i \ln p_i$, donde H' = índice de Shannon –Weiner, \ln =logaritmo natural, $p_i = n_i/N$, n_i = número de individuos de cada especie y N = número total de individuos, con este índice se cuantificó la biodiversidad específica en las unidades de muestreo. El otro índice empleado fue el de Margalef que permitió estimar la biodiversidad de las familias de insectos pero con base a la distribución numérica de los individuos existentes en la muestra analizada, se basa en las especies presentes, y se evaluó mediante la fórmula $D Mg = \frac{S - 1}{\ln N}$ donde: S = número de especies y N =número total de individuos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mostacilla (*Brassica rapa*) fue la planta que presentó la mayor riqueza absoluta al presentar 1357 insectos, siendo la familia Miridae del orden Hemiptera con mayor cantidad de insectos, donde predominó la chinche *Lygus* sp. (Cuadro 1). La mostacilla también está asociada con los trips (*Thrips tabaci*). Ambos insectos son fitófagos considerados como plagas agrícolas; la mayoría de los insectos fitófagos son especialistas utilizando un conjunto de plantas hospederas como alimento, como refugio y sitios de ovoposición (Bernays, 2001).

Aunque la riqueza de especies es una medida popular en ecología de comunidades, esta variable ignora la identidad de las especies, la relación con las plantas hospederas, así como otros procesos que se dan como consecuencia de la riqueza de especies locales (Harrison y Cornell, 2008).

Cuadro 1. Familias de insectos presentes en las plantas herbáceas localizadas en la Cuenca Benito Juárez, del Municipio de Zacatecas, Zac.

Plantas herbáceas	Chicalote <i>Argemone ochroleuca</i>		Mostacilla <i>Brassica rapa</i>		Falsa damiana <i>Isocoma veneta</i>		Gualda <i>Reseda luteola</i>		Hierba del negro <i>Sphaeralcea angustifolia</i>	
	ni	pi	ni	Pi	ni	Pi	ni	pi	ni	pi
Thripidae	30	0.41	232	0.49	0	0	4	0.07	0	0
Aelothripidae	0	0	0	0	2	0.05	0	0	0	0
Apidae	2	0.02	5	0.003	0	0	4	0.07	0	0
Formicidae	0	0	0	0	12	0.35	0	0	0	0
Braconidae	0	0	5	0.003	1	0.02	0	0	0	0
Scelionidae	1	0.01	0	0	0	0	0	0	0	0
Pteromalidae	0	0	14	0.01	1	0.02	0	0	0	
Eulophidae	0	0	1	0.0007	1	0.02	0	0	0	0
Agromyzidae	0	0	0	0	5	0.14	2	0.03	0	0
Muscidae	0	0	0	0	0	0	2	0.03	1	0.07
Chloropidae	0	0	0	0	0	0	2	0.03	0	0
Sciaridae	4	0.05	4	0.002	0	0	0	0	0	0
Noctuidae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.07
Gelechidae	2	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0
Acrididae	0	0	0	0	0	0	1	0.01	0	0
Miridae	0	0	879	0.64	2	0.05	19	0.35	0	0

Cuadro 1 (Continuación). Familias de insectos presentes en las plantas herbáceas localizadas en la Cuenca Benito Juárez, del Municipio de Zacatecas, Zac.

Nabidae	0	0	0	0	0	0	8	0.15	0	0
Pentatomidae	0	0	0	0	2	0.05	0	0	0	0
Lygaeidae	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0.61
Cicadellidae	32	0	18	0.01	2	0.05	0	0	2	0.15
Cercopidae	0	0	0	0	2	0.05	0	0	0	0
Aphididae	0	0	196	0.14	0	0	0	0	0	0
Mordellidae	0	0	1	0.000 7	0	0	0	0	0	0
Chrysomelidae	1	0	2	0.001 4	0	0	11	0.20	1	0.07
Curculionidae	0	0	0	0	2	0.05	0	0	0	0
Coccinellidae	0	0	0	0	2	0.05	0	0	0	0
Sumatoria	72	0.51	1357	1.3	34	0.9	53	0.94	13	0.97
Índice Margalef	1.40		1.38		3.12		2.01		1.56	
Índice Shannon - Weiner		0.68		1.03		1.84		1.66		1.12

Con respecto a la biodiversidad de insectos, la falsa damiana (*Isocoma veneta*) fue la que presentó el índice más alto (1.84), de acuerdo a Shannon y Weiner, este valor es alto, sin embargo Vlach *et al.* (2010) obtuvieron un índice de diversidad de 4.98 colectando 193 familias de 19 Órdenes. La población de insectos herbívoros, depredadores y parasitoides está determinada por los cambios de diversidad de plantas (Knops *et al.*, 1999), algunos insectos están presentes dependiendo de factores diversos como puede ser la cercanía de hábitats específicos; Niemela *et al.* (1996) consideran la presencia de comunidades de dípteros a la cercanía de bosques de eucalipto, aunque esto no está correlacionado con coleópteros y arañas. Al respecto Clara y Altieri (2013) consideran que en las áreas de producción agrícola se deben de considerar las plantas silvestres establecidas en los márgenes de cultivo, bordes y caminos entre parcelas, así como parcelas no cultivadas debido principalmente a que son refugios importantes para polinizadores y otros insectos; en vías de conservar e incrementar la biodiversidad.

La presencia de las catarinitas en especies vegetales donde no se encontraron otros insectos se relaciona con la floración de las plantas; la presencia de néctar y polen intervienen en eficiencia de los enemigos naturales. Sin embargo, los insectos son selectivos en las especies de plantas con flores (Patt *et al.*, 1997); este fenómeno se pudo observar en este estudio con las poblaciones de trips que se encontraron solo en chicalote (*A. ochroleuca*) y mostacilla (*B. rapa*), cuando se reporta como plaga de las flores de plantas. Por otra parte la diversidad de insectos en esta temporada está relacionada con el proceso de hibernación (Leather, 1993).

CONCLUSIÓN

Las especies vegetales presentes en en la cuenca “Benito Juárez” del municipio de Zacatecas, Zac. México, proporcionan refugio para diversas especies de insectos. Estos hábitats incrementan la diversidad de insectos plaga y sus enemigos naturales, sin embargo, las especies de insectos que se encuentren dependen de la especie vegetal y la etapa fenológica presente. Es

claro que con frecuencia existe asociación entre planta e insecto y posteriormente entre insecto y su enemigo natural.

LITERATURA CITADA

- Adame-González M. 2009. Valor de uso de las malezas del municipio de Zacatecas, México. Tesis de Maestría. Unidad Académica de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. 64 pp.
- Capinera J. L. 2011. Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, New York. 729 pp.
- Altieri M.A. 1999. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable. Nordan Comunidad. Montevideo. Uruguay.
- Bernays E.A. 2001. Neural limitations in phytophagous insects: implications for diet breadth and evolution of the host affiliation. Annual Review of Entomology 46: 703-727.
- Clara N., and Altieri. M. 2013. Plant biodiversity enhances bees and other insect pollinators in agroecosystems. A review. Agronomy for Sustainable Development (Springer Science & Business Media B.V.). 33 (2): 257-274.
- Cowgill S.E., Wratten S.D., and Sotherton N.W. 1993. The effect of weeds on the numbers of hoverfly (Diptera: Syrphidae) adults and the distribution and composition of their eggs in winter wheat. Ann. Appl. Biol. 123, 499–515.
- Harrison S., and Cornell, H.V. 2008. Toward a better understanding of the regional causes of local community richness. Ecology Letter 11: 411-430.
- Honek A. 1982. The distribution of overwintered *Coccinella septempunctata* (Col., Coccinellidae) adults in agricultural crops. Z. Angew. Entomol. 94, 311–319.
- Kruess A. and Tscharntke T. 1994. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. Science. 264, 1581–1584.
- Landis D.A, Wratten S.D, and Gurr G.M. 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. Ann. Rev. Entomol. 45, 175–201.
- Langer V. 2001. The potential of leys and short rotation coppice hedges as reservoirs for parasitoids of cereal aphids in organic agriculture. Agric. Ecosyst. Environ. 87, 81–92.
- Leather, S.R. 1993. Overwintering in six arable aphid pests: a review with particular relevance to pest management. J. Appl. Entomol. 116, 217–233.
- Marino P.C., and Landis D.A. 1996. Effect of landscape structure on parasitoid diversity and parasitism in agroecosystems. Ecol. Appl. 6, 276–284.
- Maudsley M., Seeley B., and Lewis O. 2002. Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables. Agric. Ecosyst. Environ. 89, 77–89.
- Meek B., Loxton D., Sparks T.H., Pywell R.F., Pickett H., and Nowakowski M. 2002. The effect of arable field margin composition on invertebrate biodiversity. Biol. Conserv. 106, 259–271.
- Moreno C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M y T. Manuales y Tesis. SEA. Vol. I. Zaragoza, Esp. 84 p.
- Niemela J., Haila Y., and Puntilla P. 1996. The importance of small scale heterogeneity in boreal forests: variation in diversity in forest floor invertebrates across the succession gradient. Ecography 19:352-368.
- Nicholls C.I., Parrella M., and Altieri M.A. 2001 The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard. Landscape Ecol. 16, 133–146.

- Patt J.M., Hamilton G.C., and Hashomb J.H. 1997. Foraging success of parasitoid wasps on flowers: interplay of insect morphology, floral architecture and searching behavior. *Entomol. Exp. Appl.* 83, 21–30.
- Robinson R.A., and Sutherland W.J. 2002. Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain. *J. Appl. Ecol.* 39, 157–176
- Schmidt M.H., and Tscharrntke T. 2005. Landscape context of sheetweb spider (Araneae: Linyphiidae) abundance in cereal fields. *J. Biogeogr.* 32, 467-473.
- Triplehorn A.C., and Johnson F.N. 2005. *Borror's introduction to the Study of Insects*. 7 edition. Ed Thomson. 864 pp
- Knops J.M.H., Tilman, D., Haddad, N.M., Naeem, S., Mitchell, C.E., Haarstad, J., Ritchie, M.E., Howe, K.M., Reich, P.B., Siemann, E. and Groth, J. 1999. Effects of plant species richness on invasion dynamics, disease outbreaks, insect abundances and diversity. *Ecology Letters*, 2, 286–293.
- Vlach. J., Lambdin P., Dilling C., Grant J., Paulsen D., and Wiggins G. 2010. Diversity of the insect fauna within the unique sinking pond habitat in middle Tennessee. *Journal of the Tennessee Academy Science* 85 (3-4): 62-86.