

DIVERSIDAD DE ARAÑAS (CHELICERATA: ARANEAE) EN CULTIVOS DE MAÍZ EN SAN ANDRÉS HUAYAPAM, OAXACA MÉXICO

Griselda Santiago-Pacheco^{1 y 2}, Miguel Ángel García-García¹ y Laura Martínez-Martínez¹✉

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca. Calle Hornos 1003, col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, C. P. 71230, Oaxaca, Oaxaca. México.

²Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex Hacienda Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, C. P. 71230, Oaxaca, Oaxaca. México.

✉ Autor de correspondencia: lamartinez@ipn.mx

RESUMEN. El objetivo de este estudio fue determinar la diversidad de arañas en cultivos de maíz en la comunidad de San Andrés Huayapam, Oaxaca, México. Se muestreo una parcela de maíz en asociación con calabaza y una parcela de monocultivo de maíz. Se realizaron colectas diurnas y nocturnas durante cinco meses utilizando tres métodos de colecta: manual, trampas Pit-Fall y agitación de follaje. Los organismos colectados se colocaron en viales individuales con alcohol al 80 % y se identificaron a nivel de género. Se obtuvieron 263 individuos, en 18 familias y 40 géneros. Las familias con mayor número de individuos fueron Araneidae, Lycosidae y Oxyopidae. La parcela de maíz-calabaza presentó mayor abundancia, riqueza de familias y géneros, comparándola con la parcela de maíz. El índice de Shannon-Wiener fue mayor en la parcela maíz-calabaza. El índice de Simpson fue mayor en la parcela de maíz. En la parcela maíz-calabaza el gremio con mayor cantidad de individuos fue el de redes orbiculares, seguido por las acechadoras. La parcela de maíz tuvo un mayor número de corredoras de suelo, seguido por redes orbiculares.

Palabras clave: Calabaza, policultivo, Araneidae, Lycosidae, Oxyopidae.

Diversity of spiders (Chelicerata: Araneae) in corn crops in San Andres Huayapam, Oaxaca Mexico

ABSTRACT. The objective of this study was to determine the spider diversity in corn crops in the community of San Andres Huayapam, Oaxaca Mexico. A plot of maize was sampled in association with pumpkin and a plot of corn monoculture. We done day and night collections for five months using three methods of collection: manual, pitfall traps and foliage shaking. The organisms placed in vials with 80% alcohol, and then identified at the genus level. We obtained 263 individuals, in 18 families and 40 genera. The families with the highest number of individuals were Araneidae, Lycosidae and Oxyopidae. The plot of maize-pumpkin presented greater abundance, richness of families and genera, comparing it with the plot of maize. The Shannon-Wiener index was higher in the corn-pumpkin plot. The Simpson index was higher in the maize plot. In the corn-pumpkin plot, the guild with the largest number of individuals was orbicular net, followed by the stalkers. The maize plot had a greater number of soil runners, followed by orbicular orbweaver.

Keywords: Pumpkin, polyculture, Araneidae, Lycosidae, Oxyopidae.

INTRODUCCIÓN

México es uno de los países del mundo con mayor diversidad biológica y cultural, se ubica entre los cinco primeros países llamados “megadiversos”, que albergan entre 60 y 70 % de la diversidad biológica conocida del planeta (CONABIO, 2006). Ocupa el cuarto lugar en el mundo en el total de especies (2,500 especies están protegidas por la legislación mexicana) (SRE, 2013). Oaxaca es el estado de mayor diversidad biológica y cultural del país, registra una compleja heterogeneidad ambiental de ahí su alta biodiversidad, gran riqueza de ecosistemas y más de 12,500 especies de flora y fauna (Ordoñez y Rodríguez, 2008).

Las arañas cumplen un importante papel como reguladoras de la comunidad de artrópodos puesto que son depredadoras obligadas de insectos y hasta de pequeños vertebrados (Romo y Flores, 2008). La función de las arañas como agentes reguladores de las poblaciones de insectos

ha sido poco estudiada en comparación con los grupos de insectos depredadores; no obstante, en las últimas décadas se han realizado estudios encaminados a evaluar el impacto de diferentes especies o comunidades de arañas sobre los insectos asociados con diferentes cultivos (Pérez *et al.*, 2007). De igual forma, las arañas son un grupo importante en los estudios ecológicos, ya que la presencia de sus comunidades en determinados hábitats son un indicador ambiental del uso de la tierra y de la disposición de la vegetación, que entre más compleja en su estructura permite mayor abundancia y diversidad de sus familias (Suarez-Forero *et al.*, 2012).

En el país, las arañas están representadas por 66 familias (59.1 %), 534 géneros (13.8 %) y 2,295 especies (5.36 %); 218 de esas especies son cosmopolitas (9.50 %) y el resto son de Norte América; un alto porcentaje son endémicas del país (Francke, 2014).

En los cultivos de maíz de Oaxaca se han encontrado una gran diversidad de depredadores como arañas, catarinas, carábidos, cicindélidos, chinches, crisopas, avispa, moscas y tijerillas, estos depredadores pueden alimentarse de una gran variedad de especies (presas) que afectan a las plantas de maíz (Martínez-Martínez, 2016).

A pesar de la importancia que tienen las arañas como controladores de insectos plaga, se han hecho pocos estudios sobre estos organismos en cultivos de maíz, por lo que la finalidad del siguiente estudio es determinar la diversidad de arañas en cultivos de maíz bajo diferentes formas de cultivo.

MATERIALES Y MÉTODO

Los sitios estudiados se encuentran en el estado de Oaxaca en la comunidad de San Andrés Huayapam, que se ubica a 5 kilómetros de la ciudad de Oaxaca con coordenadas 96° 40' longitud oeste, 17° 06' latitud norte y a una altitud de 1,710 metros sobre el nivel del mar, en donde el clima es seco de estepa y caluroso con lluvias en verano.

Para analizar la diversidad de arañas en cultivos de maíz se muestreo en dos parcelas, una de maíz asociado con calabaza (Parcela M-C). La siembra del cultivo se realizó el 4 de junio del 2016, posteriormente se realizó el deshierbe. En esta parcela no se aplicaron fertilizantes químicos, solo se aplicó abono orgánico bocashi. Esta parcela cuenta con un sistema de riego para las épocas de sequía y se encuentra en una zona con poca perturbación. Los muestreos se empezaron una semana después de la siembra, el 11 de junio, el sitio muestreado.

La segunda parcela sólo tenía maíz (Parcela M), esta parcela esta distante un kilómetro de la Parcela M-C. Se sembró el 20 de julio del 2016, se aplicó urea y se realizó el deshierbe un mes después. El cultivo no cuenta con un sistema de riego y la vegetación circundante es escasa. Esta parcela se encuentra en una zona con mayor perturbación. Los muestreos se comenzaron una semana después de la siembra, es decir el 27 de julio.

El estudio abarcó un periodo de cinco meses, de junio a noviembre del 2016 durante los cuales se realizaron muestreos semanales, diurnos y nocturnos.

Se realizó un muestreo sistemático en el cual se seleccionaron plantas aleatoriamente hasta completar una muestra de 30 plantas en cada parcela, la colecta manual y consistió en la identificación visual de las arañas, en las ramas, el follaje, y la hojarasca acumulada en las parcelas de maíz para después capturarlos con la mano. También se realizó la agitación de follaje, la cual consistió en colocar una manta blanca y agitar las plantas del maíz para que cayeran las arañas. Además se emplearon métodos indirectos mediante trampas de caída o Pit-Fall, estas trampas consisten en enterrar un recipiente plástico de un litro de capacidad con un diámetro de 12 cm al ras del suelo que contiene agua con jabón. En cada parcela se colocaron 6 trampas en puntos aleatorios.

Los ejemplares colectados fueron trasladados al laboratorio de Control Biológico de Plagas del CIIDIR, Unidad Oaxaca, IPN, donde se llevó a cabo la separación de los arácnidos de otros animales que cayeron en las trampas. Los organismos se depositaron en viales con alcohol al 80 %. Los ejemplares fueron identificados con ayuda de un microscopio estereoscopio Stemi 2000-C, marca ZEISS y con base en la clave de identificación de Ubick *et al.* (2005). Los datos obtenidos se registraron en una base de datos. Para el análisis de datos se obtuvo la riqueza de especies, la abundancia relativa, diversidad Alfa mediante el índice de Shannon-Wiener e índice de Simpson y diversidad Beta, así como también se obtuvo la curva de acumulación de especies. También se realizó la clasificación de las arañas mediante gremios de acuerdo a la clasificación propuesta por Uetz *et al.* (1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se obtuvieron 263 arácnidos incluyendo juveniles y adultos en los dos sitios de muestreo. De estos individuos, 173 son adultos, 113 hembras y 60 machos. Los arácnidos pertenecen a 18 familias y 40 géneros (Cuadro 1); 96 de los ejemplares colectados no se pudieron identificar a nivel de género puesto que en las primeras colectas la mayoría de los ejemplares eran juveniles y para la identificación se toman en cuenta las estructuras sexuales.

Las familias mejor representadas en las parcelas de maíz-calabaza y de maíz, fueron Araneidae 30.4 % (79 individuos) de los individuos colectados, seguida por Lycosidae con 23.29 % (61 individuos), Oxyopidae con 13.68 % (36 individuos), Teridiidae con 9.88 % (26 individuos) y Thomisidae con 6.84 % (18 individuos) (Cuadro 1).

En la Parcela M-C se obtuvieron 174 arácnidos y en la Parcela M se colectaron 89 individuos. El obtener un menor número de arácnidos en la Parcela M, pudo deberse a que es un monocultivo se presenta una menor diversidad de nichos para las arañas. Además de que durante el estudio se presentaron pocas lluvias, un tercio de lo habitual, y como esta parcela no contaba con un sistema de riego, el cultivo no se desarrolló adecuadamente.

La Parcela M-C presentó mayor riqueza de familias y géneros con 18 familias y 34 géneros. Lo anterior posiblemente se deba al hecho de que el maíz al estar asociado con la calabaza, existía una mayor diversidad de vegetación que servía como refugio y proporcionaba un mejor hábitat para las arañas.

Tomando en cuenta los valores de diversidad alfa calculados mediante el índice de Shannon-Wiener la Parcela M-C presentó mayor diversidad pero, de acuerdo al índice de Simpson la Parcela M obtuvo mayor valor. Considerando que ambos índices reflejan propiedades diferentes de las comunidades de arañas, el índice de Shannon-Wiener nos dice que la Parcela M-C presenta mayor equidad de especies, es decir la distribución de los géneros es uniforme, caso contrario ocurre con la Parcela M, donde el índice de Simpson nos dice que existe mayor dominancia por alguno de los géneros registrados sobre los demás (Cuadro 2).

De acuerdo con la clasificación propuesta por Uetz *et al.* (1999) en la Parcela M-C el gremio con mayor cantidad de individuos es el de redes orbiculares, seguido del gremio de las acechadoras, esto gracias a que esta parcela tenía asociación de maíz-calabaza, por lo tanto la vegetación en esta parcela es más diversa y las arañas podían construir sus redes con mayor facilidad. A diferencia de la Parcela M que tiene un mayor número de individuos de corredoras de suelo, seguido por redes orbiculares. En las dos parcelas se muestra un número menor de individuos en el gremio de redes tubulares (Fig. 1).

En este estudio se encontró que la parcela de asociación maíz-calabaza presentó mayor riqueza de familias y géneros de arañas, así como un valor mayor de diversidad alfa mediante el índice de Shannon-Wiener. Los resultados encontrados en este estudio concuerdan con los reportados por

Martínez-Martínez y colaboradores (2016) en la región de valles centrales de Oaxaca, donde analizaron la riqueza de familias y géneros en dos parcelas de maíz, una en asociación maíz-frijol-calabaza y una en monocultivo de maíz, obteniendo valores mayores en la parcela de cultivos asociados.

Cuadro 1. Familias y géneros de Araneae colectados en cultivos de maíz-calabaza y maíz en San Andrés Huayapam, Oaxaca, México.

Familia	Género	Núm. individuos
Agelenidae	<i>Agelenopsis</i>	3
Anyphaenidae	<i>Hibana</i>	11
Araneidae	<i>Araneus</i>	2
	<i>Eriophora</i>	47
	<i>Eustala</i>	3
	<i>Larinia</i>	16
	<i>Mastophora</i>	1
	<i>Verrucosa</i>	1
	no identificado	9
	Corinnidae	<i>Meriola</i>
Filistatidae	<i>Kukulcania</i>	1
Gnaphosidae	<i>Cesonia</i>	2
Liocronidae	<i>Liocranoeca</i>	1
Lycosidae	<i>Allocosa</i>	6
	<i>Pardosa</i>	4
	no identificado	51
Miturgidae	<i>Strotrachus</i>	2
Oxyopidae	<i>Oxyopes</i>	28
	<i>Hamataliwa</i>	5
	<i>Peucetia</i>	3
Philodromidae	<i>Philodromus</i>	5
Salticidae	<i>Chinattus</i>	1
	<i>Lysomanes</i>	1
	<i>Naphrys</i>	6
	<i>Pellenes</i>	1
	<i>Thiodina</i>	1
Scytodidae	<i>Scytodes</i>	1
Sparassidae	<i>Olios</i>	1
Tetragnatidae	<i>Leucauge</i>	2
	<i>Tetragnatha</i>	1
Thengellidae	<i>Liocranoides</i>	1
Theridiidae	<i>Achaeranea</i>	1
	<i>Coleosoma</i>	2
	<i>Dipoena</i>	1
	<i>Nesticoides</i>	1
	<i>Tidarren</i>	2
	No identificado	19
	Thomisidae	<i>Diaea</i>
	<i>Misumena</i>	7
	<i>Misumenoides</i>	1
	<i>Misumenops</i>	1
	<i>Ozyptila</i>	2
	<i>Xysticus</i>	4
	No identificado	2

Cuadro 2 Valores de riqueza de especies y diversidad alfa para las familias de Araneae en cultivos de maíz-calabaza y maíz en San Andrés Huayapam, Oaxaca, México.

Parcela	Riqueza		Índice de Shannon	Índice de Simpson
	Familias	Géneros		
M-C	18	34	2.696	0.869
M	10	19	2.535	0.886

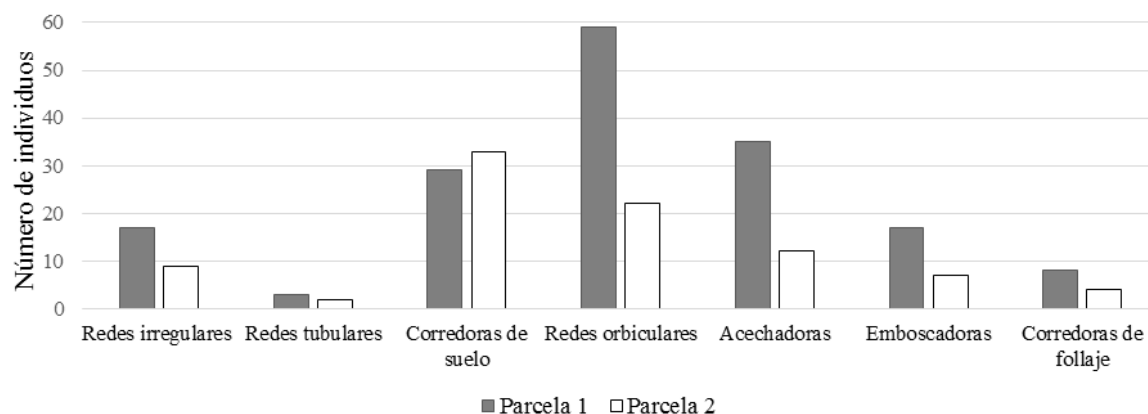


Figura 1. Comparación de gremios de Araneae colectados en cultivos de maíz-calabaza (Parcela 1) y maíz (Parcela 2) en San Andrés Huayapam, Oaxaca, México.

Con este estudio se reafirma la importancia de seguir conservando e implementando cultivos en asociación, ya que proporcionan mayor vegetación que sirve de refugio para las arañas, beneficiando así la riqueza y diversidad de este grupo de artrópodos que son importantes agentes naturales de control biológico.

CONCLUSIONES

Se colectaron 263 ejemplares de arañas representadas en 18 familias y 40 géneros. Las familias mejor representadas fueron Araneidae 30.4 % (79 individuos) seguida por Lycosidae con 23.29 % (61 individuos), Oxyopidae con 13.68 % (36 individuos), Teridiidae con 9.88 % (26 individuos) y Thomisidae con 6.84 % (18 individuos).

La parcela de maíz-calabaza presentó mayor abundancia con 174 individuos, mayor riqueza de familias y géneros con 18 familias y 34 géneros; comparándola con la parcela de maíz. El índice de Shannon-Wiener fue mayor en la Parcela M-C, es decir la distribución de los géneros es uniforme. El índice de Simpson fue mayor en la Parcela M donde existió una mayor dominancia por alguno de los géneros.

En la Parcela M-C el gremio con mayor cantidad de individuos fue el de redes orbiculares, seguido del gremio de las acechadoras. A diferencia de la Parcela M que tuvo un mayor número de individuos de corredoras de suelo, seguido por redes orbiculares.

Agradecimientos

A los Srs. Gilberto Lino Hernández Pacheco, Elías Santiago López y Ezequiel Santiago López, de San Andrés Huayapam, que gentilmente proporcionaron sus parcelas para este estudio.

Se agradece el financiamiento de este estudio al Instituto Politécnico Nacional, mediante el proyecto “Evaluación del daño por gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) en Oaxaca”, con clave SIP20161210.

Literatura citada

- CONABIO. 2006. Capital Natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 71 pp.
- Francke, O. F. 2014. Biodiversidad de Artropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: S408–S418.
- Martínez-Martínez, L. 2016. Redes de bichos en el maíz. *El espulguero*, 5: 15–18.
- Martínez-Martínez, L., Colón-García, E. M., García-García, M. A., Jarquín-López, R. y J. A. Sánchez-García. 2016. Riqueza de especies y gremios de arañas (Chelicerata: Araneae) en mono y policultivo de maíz, en Reyes Mantecón, Oaxaca. *Entomología mexicana*, 3: 64–69.
- Ordoñez, M. de J. y P. Rodríguez. 2008. Oaxaca, el estado con mayor diversidad biológica y cultural de México, y sus productores rurales. Centro Regional de Investigaciones Interdisciplinarias. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pérez-de la Cruz, M., Sánchez-Soto, S., Ortiz-García, C. F., Zapata-Mata, R. y A. De la Cruz-Pérez. 2007. Diversidad de insectos capturados por arañas tejedoras (Arachnida: Aranea) en el Agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Neotropical Entomology*, 36(1): 90–101.
- Romo, M. I. y E. Flores. 2008. Comunidad de arañas orbiculares (Araneae: Orbiculariae) Asociada al Bosque Altoandino del santuario Flora y Fauna Galeras, Nariño, Colombia. *Boletín Científico Museo de Historia Natural*, 13(1): 114–126.
- SRE, Dirección General de Comunicación Social. 2013. México país megadiverso. Disponible en: <https://embamex.sre.gob.mx/dinamarca/images/pdf/meganota.pdf>.
- Suárez-Forero, D. A., Correa-Ramírez, M. M. y R. Álvarez-Zagoya. 2012. Gremios ecológicos de arañas (Arachnida: Araneae) asociadas a cultivos y su vegetación de borde en el estado de Durango y Zacatecas, México. 11 p.
- Ubick, D., Paquin, P., Cushing, P. E. and V. Roth. 2005. Spiders of North America, an identification manual. American Arachnological Society. 377 pp.
- Uetz, G. W., Halaj, J. and A. B. Cady. 1999. Guild structure of spiders in major crops. *The Journal of Arachnology*, 27(1): 270–280.