

DIVERSIDAD TOTAL DE ARAÑAS TEJEDORAS EN ECOSISTEMA AGRÍCOLA Y ALREDEDORES EN LA LOCALIDAD DE SURUTATO, BADIRAGUATO, SINALOA

Jesús Manuel Hernández-Reátiga*, Arcelia Mabeli González-Chávez, Cinthia Irais Robles-López y Jesús Alonso Palazuelos-Ramírez

Universidad Autónoma de Sinaloa, Escuela de Biología Universidad Autónoma de Sinaloa. Calzada de las Américas y Universitarios, s/n, Ciudad Universitaria, Culiacán Rosales, C. P. 80030, Sinaloa, México.

*Autor para correspondencia: JM21HR@hotmail.com

Recibido: 8/03/2017, Aceptado: 5/05/2017

RESUMEN: El presente estudio tiene como objetivo conocer la diversidad alfa y beta de arañas tejedoras en el ecosistema agrícola y alrededores en la localidad de Surutato en el municipio de Badiraguato, Sinaloa, México y así contribuir al conocimiento del papel que juegan estos artrópodos en el ecosistema. El muestreo se realizó tanto de día como de noche, de acuerdo con los hábitos de las arañas. Cada colecta estuvo compuesta de nueve horas dedicando 3 h diurnas (entre las 7:00 h y 9:00 h), tres horas mediodía (entre las 13:00 h y 15:00 h) y tres horas nocturnas (entre las 19:00 h y 21:00 h con ayuda de linternas). En todo el estudio se registraron 59 individuos del orden Araneae representados por 18 especies, 15 géneros y cinco familias. Cabe mencionar que una (1) especie no se ha podido identificar con ninguna guía utilizada aquí. La mayor diversidad y abundancia se registró en Noviembre con un total de 32 individuos colectados, con una diversidad de índice de Shannon $H' = 2.3383$. En octubre se obtuvo la menor diversidad de especies por el índice de Shannon $H' = 1.7334$.

Palabras clave: Araneidae, Tetragnathidae, Linyphiidae, Theridiidae, cultivo y recambio.

Total diversity of orb weaver spiders in agricultural ecosystem and surroundings at the location of Surutato, Badiraguato, Sinaloa, Mexico

ABSTRACT: The present study aims to know the alpha and beta diversity of orbweaver spiders in a agricultural ecosystem and surroundings at the town of Surutato, Badiraguato county, Sinaloa, México and thus contribute to the knowledge of the role played by these arthropods in that ecosystem. The samplings was done both day and night, according to the habits of the spiders. Each collection consist of nine hours, 3 hours at the morning (between 7:00 a.m. and 9:00 a.m.), 3 h at noon (between 1:00 p.m. and 3:00 p.m.) and 3 h at night (between 7:00 p.m. and 21:00 p.m. with the aid of flashlights). Throughout the study were recorded 59 individuals of the order Araneae represented by 18 species, 15 genera and 5 families. One of the species was not identified with any guide used here. The greatest diversity and abundance was recorded in November with 32 individuals collected, with a diversity in Shannon index $H' = 2.3383$. In October the lowest diversity of species was obtained by the Shannon index $H' = 1.7332$.

Keywords: Araneidae, Tetragnathidae, Linyphiidae, Theridiidae, crop and replacement.

INTRODUCCIÓN

La diversidad en los trópicos se asocia principalmente a complicados procesos ecológicos, filogenéticos e históricos que se han desarrollado al interior de sus ecosistemas. Sin embargo, la diversidad no deja de ser una propiedad emergente de las comunidades, lo que permite aproximarse al conocimiento de los ecosistemas que los constituyen y comparar la productividad o estabilidad de los procesos internos de todo el sistema y aportar elementos tales como la relación y respuesta de las especies con su medio, para delinear la estructura de la comunidad y la conservación de sus especies, al tiempo que se convierte en herramienta para monitorear el buen funcionamiento de un ecosistema (Medina-Rangel, 2011). Con el fin de cuantificar la diversidad se han propuesto diferentes

aproximaciones que buscan entender cómo se expresa ésta a diferentes niveles dentro de los ecosistemas; su medición se puede desglosar y trabajar mejor dependiendo de la escala espacial. Para entender cómo cambia a distintos niveles se ha referenciado en dos componentes: diversidad alfa, entendida como la riqueza de especies a nivel local de una comunidad que se considera más o menos homogénea; diversidad beta como el grado de recambio o reemplazo en la composición de especies entre comunidades de un paisaje (Medina-Rangel, 2011).

Los artrópodos son organismos abundantes en los cultivos agrícolas y una de sus funciones es la de regular las poblaciones de los herbívoros que pueden ser perjudiciales, sin embargo, no son aprovechados y por el contrario se ignoran y con frecuencia son eliminados al aplicar agroquímicos (Martínez *et al.*, 2007). Dentro de la gran diversidad faunística presente en los ecosistemas agrícolas, las arañas se destacan por ser un grupo diverso, de amplia distribución, abundancia, biomasa y por la diversidad de familias de hábitos depredadores e importantes en las redes tróficas por influenciar la densidad y actividad de los organismos descomponedores o degradadores (Suárez Forero *et al.*, 2011). En México existen aproximadamente 2,044 especies de arañas, repartidas en 400 géneros y 66 familias, de las cuales se encuentran registradas 201 especies de aranéidos representadas por 38 géneros (Desales-Lara *et al.*, 2008).

Las arañas constituyen uno de los principales grupos de la fauna de artrópodos en los sistemas agrícolas, que pueden alimentarse del 40 al 50 % de la biomasa disponible de insectos, teniendo un papel importante en el control biológico de las especies que provocan daños en los cultivos de importancia económica (Riechert and Lockley, 1984). Investigaciones en diversos agro ecosistemas han demostrado que el impacto de la depredación colectiva de las arañas contribuye a disminuir los niveles de plagas en campos de cultivos (Symondson *et al.*, 2002). La estructura del hábitat es un factor determinante que mantiene distintas asociaciones de arañas y que resulta ser crítica al considerar la reducción de las poblaciones de insectos (Pearce *et al.*, 2004). Sin embargo son pocos los estudios que se han realizado para conocer la diversidad alfa y beta de estas arañas con hábitos depredadores en agro ecosistemas o ecosistemas agrícolas, por lo que es necesario realizar trabajos para enriquecer el conocimiento la diversidad y la importancia de estos artrópodos en el ecosistema. En este contexto, el estudio de la depredación de las arañas en el cultivo tiene gran importancia debido a que algunos cambios en el entorno donde habitan pueden perjudicar sus hábitos depredadores en los ecosistemas agrícolas o agro ecosistemas, en el que encuentran especies fitófagas, parasitoides, polinizadoras y hematófagas de importancia médica, entre otras, aunado a que las arañas son organismos que depredan principalmente insectos y forman parte del complejo de enemigos naturales de los mismos en casi todos los ecosistemas (Foelix, 2011, Turnbull, 1973). Las arañas son particularmente diversas en los bosques tropicales, en los cuales se sugiere debe hallarse concentrada alrededor del 80% de la araneofauna desconocida (Rico-G. *et al.*, 2005). Debido a esto se espera encontrar una mayor diversidad beta de arañas tejedoras en el ecosistema agrícola en la localidad de Surutato. El presente estudio tiene como objetivo conocer la diversidad alfa y beta de arañas tejedoras en el ecosistema agrícola y alrededor en la localidad de Surutato, Badiraguato, Sinaloa y así contribuir al conocimiento del papel que juegan estos artrópodos en este ecosistema.

MATERIALES Y MÉTODO

El municipio de Badiraguato se localiza en la parte central del estado de Sinaloa, entre los meridianos 106° 51" 40" y 107° 40" 30" longitud oeste y los paralelos 25° 13" 54" y 26° 17" 56" latitud norte (Mirando and González, 2016). Dentro de Badiraguato se localiza Surutato donde se ubica el "Centro de Estudios Justo Sierra" CEJUS; los trabajos de recolecta se realizarán en el sembradío y los alrededores en el transcurso de tres días de los meses de octubre 5, 6 y 7 en noviembre 25, 26 y 27 del año 2016. Las partes centro y sur del municipio representan un clima cálido subhúmedo, con

lluvias en verano. De Noviembre a Febrero hay una temperatura entre los 8-12 °C; mientras que el resto del año la temperatura oscila entre los 15-25 °C aproximadamente (Meza, 2016).



Figura 1. Centro de estudios justo sierra, área donde se realizó el estudio, (fuente: google earth 2016).

El muestreo se realizó tanto de día como de noche, de acuerdo con los hábitos de las arañas. Cada colecta estuvo compuesta de nueve horas dedicando tres horas diurnas (entre las 7:00 h y 9:00 h), tres horas mediodía (entre las 13:00 h y 15:00 h) y tres horas nocturnas (entre las 19:00 h y 21:00 h con ayuda de linternas) en el cultivo que se encuentra en los alrededores del “CEJUS”, ya en el punto de muestreo se aplicó el método de Zig-zag, logrando así que cada muestra tuviera un determinado tiempo para buscar intensivamente las telarañas y sus respectivas arañas para posteriormente marcarlas con estambre de color amarillo. Una vez encontradas las telas de las arañas ya marcadas las muestras tendrán un tiempo de dos minutos para revisarlas detenidamente y los especímenes de arañas se recolectarán con ayuda de pinzas entomológicas. Para los alrededores del ecosistema agrícola se utilizarán 4 transectos ($T_1 = 151\text{m}$, $T_2 = 148\text{m}$, $T_3 = 41\text{m}$, $T_4 = 27\text{m}$), los cuales se representan en la figura 1. Las líneas de color blanco y las líneas amarillas representan el área muestreada.

Los ejemplares se preservaron en frascos con alcohol al 70 %. La identificación taxonómica de las familias, géneros y especies de arañas se realizó mediante las claves taxonómicas de (Foelix, 2011), (Jocqué *et al.*, 2006) y con ayuda de un microscopio marca Biteshop®; para la clasificación taxonómica se utilizó la página de internet de mayor fidelidad en los taxones que se llama Open Tree Of Life (2016).

Para comparar la diversidad alfa de especies de arañas tejedoras, se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H'); para la diversidad beta que es la de recambio de especies se utilizaron los índices de Cody's = $(a+b/2)$; Wilson y Schmida $(a+b/2\alpha)$ y Whittaker $[(S/\alpha)-1]$.

RESULTADOS

Riqueza total. En todo el estudio se registraron 59 individuos del orden Araneae representados por 18 especies, 15 géneros y cinco familias. La familia Araneidae fue la más representativa porque se encontraron 12 géneros también las familias Tetragnathidae y Linyphiidae están presentes con dos géneros cada una y por último Theridiidae con un solo género (Cuadro 1). Cabe mencionar que una especie no se ha podido identificar con ninguna guía utilizada aquí.

Diversidad alfa (α). Es el número de especies en un área pequeña siendo ésta área uniforme. El índice de Shannon mide este tipo de biodiversidad (Cuadro 2). Para el estudio realizado los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 1. Taxones registrados en el estudio.

Orden	Familias	Géneros	Especies	Sitio	
Araneae	Araneidae	<i>Allocyclosa</i>	<i>bifurca</i>	Alrededor	
		<i>Argiope</i>	<i>argentata</i>	Alrededor	
		<i>Argiope</i>	<i>trifasciata</i>	Ambos	
		<i>Cyclosa</i>	<i>oculata</i>	Cultivo	
		<i>Gasteracantha</i>	<i>cancriformis</i>	Alrededor	
		<i>Lipocrea</i>	<i>epeiroides</i>	Cultivo	
		<i>Mangora</i>	<i>placida</i>	Alrededor	
		<i>Metepeira</i>	<i>labyrinthea</i>	Alrededor	
		<i>Micrathena</i>	<i>gracilis</i>	Alrededor	
		<i>Neoscona</i>	<i>domiciliorum</i>	Alrededor	
		<i>Neoscona</i>	<i>oaxacensis</i>	Cultivo	
		<i>Verrucosa</i>	<i>arenata</i>	Alrededor	
		Linyphiidae	<i>Centromerita</i>	<i>bicolor</i>	Cultivo
			<i>Diplostyla</i>	<i>concolor</i>	Cultivo
Tetragnathidae	<i>Leucauge</i>	<i>rrgyra</i>	Ambos		
	<i>Leucauge</i>	<i>venusta</i>	Alrededor		
Theridiidae	<i>Tidarren</i>	<i>sisyphoides</i>	Alrededor		
Thomisidae	<i>Xysticus</i>	<i>sristatus</i>	Cultivo		

Diversidad beta (β). Es la diversidad que hay entre hábitats dentro de un mismo ecosistema, es decir, la variación en el número de especies que se produce entre un hábitat y otro, o también definido por Meffe & Carroll en 1997 como “recambio de especies de un hábitat a otro” (Cuadro 3). Con el fin de identificar cuáles fueron las especies de recambio este estudio arrojó estos resultados:

Cuadro 2. Valores de los índices para diversidad alfa.

Índice	Octubre	Noviembre
Shannon-wiener	1.7332	2.3383
	Alto	Alto

Cuadro 3. Valores de los índices para diversidad beta.

Índice	Periodo octubre-noviembre	
Cody's = $(a+b/2)$	8.5	
Wilson y Schmida = $(a+b/2\alpha)$	0.8095	Alta
Whittaker = $[(S/\alpha)-1]$	0.8095	Alta

DISCUSIÓN

Riqueza total de especies. La riqueza de especies en el agro ecosistema y sus alrededores es muy importante porque la fauna de arañas no es muy conocida allí mucho menos se conoce el papel que juegan éstas en su medio. Ya que se conoce que las arañas que pueden alimentarse del 40 al 50% de la biomasa disponible de insectos, teniendo un papel importante en el control biológico de las especies que provocan daños en los cultivos de importancia económica (Armendano and González, 2010) en este caso hablamos del agro ecosistema de maíz que encontramos sembrado en el mes de octubre. Al terminar el estudio concluimos que la familia Araneidae es muy diversa pero existen otras familias que no se quedan atrás con su número de especies distribuidas en lugares que los humanos poco sabemos aprovechar. Ya que las especies encontradas allí suelen ser más agresivas a la hora de cazar.

Diversidad alfa (α). La biodiversidad o diversidad biológica es el número de especies presentes en una determinada región. La biodiversidad es dinámica, por lo que varía en el tiempo y el espacio en función de la extinción de las especies (Ciencia y biología, 2014). Para la diversidad alfa se conoce que son las especies que aparecen en el primer sitio que es el sembradío de maíz estas especies tienen

un alto valor como controladoras biológicas de plagas que atacan al maíz. Por el cual se conoce que un cultivo libre de agroquímicos es un cultivo saludable para el humano pero a su vez para las especies que habitan en él. El índice de Shannon que fue de 1.7332 indica que en el mes de octubre se registraron menos especies porque se muestreo en un área delimitada en el cultivo de maíz de unos cuantos metros. Para el mes de noviembre el cultivo ya estaba cosechado para uso humano, así que se muestreo en otros puntos y con otro método que se adecuara a los cambios. Por lo tanto el índice de Shannon fue 2.3383 esto se interpreta que al no estar muy delimitado el área de muestreo se encontraron mayor número de especies.

Diversidad beta (β). Es una medida de cambio o reemplazo (turnover) en la composición de especies entre diferentes unidades espaciales, como hábitats o comunidades en un paisaje, dentro de una región, es el recambio en la composición de especies entre diferentes hábitats, es la contribución adicional de la diversidad a una región, es el componente inter hábitats de la diversidad. El valor de los índices fue alto porque, se confirma que pocas especies sobrevivieron a la modificación del cultivo. Ya que al cosechar el maíz, las presas de éstas arañas se terminaron y así sus hábitos alimenticios también. Y fue así que las especies *Leucauge argyra* y *Argiope trifasciata* son unas grandes depredadoras por solo recorrer unos metros y posar sus nuevas telarañas a la orilla del cultivo para sobrevivir. Por ultimo cabe mencionar que aparecieron muchas más especies de recambio por parte de las orillas del cultivo por lo cual se estima que existe mucha diversidad dentro y fuera de él.

Observaciones. Durante el estudio en el mes de Octubre especies del cultivo de maíz duran las horas diurnas (entre las 7:00 h y 9:00 h), mediodía (entre las 13:00 h y 15:00 h) los arácnidos recolectados se encontraban a una altura de un rango aproximado de 1.00 a 1.50 metros posando sus espectaculares telas. También otra observación durante los muestreos nocturnos por no ser por el listón de color fluorescente de color amarillo y una lámpara de mano sería imposible ver y coleccionar una sola especie ya que durante esas horas (19:00 h y 21:00 h) estas especies se posan a una altura de 1.60 a 1.80 metros solo pocas se posan en la punta de la planta que son aproximadamente dos metros depende el cultivo. Por último las observaciones que se hicieron al momento de realizar los transectos es que las especies coleccionadas tienden a hacer sus telarañas en la sombra y con mayor presencia de humedad por el simple hecho de atrapar presas que dependen el agua.

CONCLUSIÓN

En todo el estudio se registraron 59 individuos del orden Araneae representados en 18 especies, 15 géneros y cinco familias. Cabe mencionar que 1 especie no se ha podido identificar con ninguna guía utilizada aquí. Al terminar el estudio concluimos que la familia Araneidae es muy diversa pero existen otras familias que no se quedan atrás con su número de especies distribuidas en lugares que los humanos poco sabemos aprovechar. Ya que las especies encontradas allí suelen ser más agresivas a la hora de cazar. Por ultimo este estudio se hizo con el fin de conocer que pasa con las especies que se encontraban en el agro ecosistema al ser perturbado cuando se cultivó el maíz en ese lapso que no muestreamos.

Agradecimientos

Al Dr. Marcos Bucio Pacheco por motivarnos a realizar el trabajo de investigación, desprender sus enseñanzas al momento que se requirió al impartirnos el tema de Artrópodos, a la Escuela de Biología UAS por apoyarnos con el transporte para la práctica de campo hacia Surutato y por ultimo al Centro de Estudios Justo Sierra "CEJUS" por brindarnos alojamiento durante los días de este estudio.

Literatura citada

- ARMENDANO, A. Y A. GONZÁLEZ. 2010. Comunidad de arañas (Arachnida, Araneae) del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) en Buenos Aires, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 58: 757–767.
- CIENCIA Y BIOLOGÍA. 2014. Qué es la biodiversidad y tipos. Disponible en: <https://cienciaybiologia.com/biodiversidad/>.
- DESALES-LARA, M. A., DURÁN-BARRÓN, C. G. Y C. MULIA-SOLANO. 2008. Nuevos registros de arañidos y teridiidos (Araneae: Araneidae, Theridiidae) del Estado de México. *Dugesiana*, 15: 25–30.
- FOELIX, R. 2011. *Biology of spiders*, OUP USA.
- JOCQUÉ, R., DIPPENAAR-SCHOEMAN, A. S. AND A. ZOOLOGIN. 2006. *Spider families of the world*, Musée royal de l'Afrique centrale.
- MARTÍNEZ, L. M., LÓPEZ, R. J. Y M. E. S. RIVERA. 2009. Artrópodos benéficos en cultivos de maíz y maíz-frijol en Valles Centrales, Oaxaca. Pp. 390–398. *In: X Simposio Internacional y V Congreso Nacional de Agricultura Sostenible*. Universidad Autónoma de Chiapas y Sociedad Mexicana de Agricultura Sostenible.
- MEDINA-RANGEL, G. F. 2011. Diversidad alfa y beta de la comunidad de reptiles en el complejo cenagoso de Zapatosa, Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 59: 935–968.
- MEZA, L. 2016. Cabañas la mesa. Disponible en: <http://www.ecoturismoensurutato.com.mx/lamesa>.
- MIRANDO, F. Y D. GONZÁLEZ. 2016. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Disponible en: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM25sinaloa/municipios/25003a.html>.
- PEARCE, J., VENIER, L., ECCLES, G., PEDLAR, J. AND D. MCKENNEY. 2004. Influence of habitat and microhabitat on epigeal spider (Araneae) assemblages in four stand types. *Biodiversity & Conservation*, 13: 1305–1334.
- RICO-G., A., BELTRÁN A., ÁLVAREZ, D. J. P. A. Y D. E. FLÓREZ. 2005. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, pacífico colombiano. *Biota Neotropica*, 5: 99–110.
- RIECHERT, S. E. AND T. LOCKLEY. 1984. Spiders as biological control agents. *Annual review of entomology*, 29: 299–320.
- SUÁREZ-FORERO, D. A., CORREA-RAMÍREZ, M. M. Y R. ÁLVAREZ-ZAGOYA. 2011. Gremios ecológicos de arañas (Arachnida: Araneae) asociados a cultivos y su vegetación de borde en el estado de Durango y Zacatecas, México. *Vidsupra*, 3: 37–44.
- SYMONDSON, W., SUNDERLAND, K. AND M. GREENSTONE. 2002. Can generalist predators be effective biocontrol agents? 1. *Annual review of entomology*, 47: 561–594.
- TURNBULL, A. L. 1973. Ecology of the True Spiders (Araneomorphae). *Annual Review of Entomology*, 18: 305–348.