



## **DIVERSIDAD ARANEOFAUNISTICA (Arachnida: Araneae) EN DOS AMBIENTES CON DIFERENTE ANTROPIZACIÓN EN “TIERRA CALIENTE” MICHOACÁN**

---

**Irving J. Marcha-Legorreta, Javier Ponce-Saavedra, Juan Maldonado-Carrizales y  
Ricardo M. Pérez-Munguía**

**Aceptado: 29 de noviembre 2021**

**Publicado: 31 de diciembre 2021**





## DIVERSIDAD ARANEOFAUNÍSTICA (Arachnida: Araneae) EN DOS AMBIENTES CON DIFERENTE ANTROPIZACIÓN EN “TIERRA CALIENTE” MICHOACÁN

Irving J. Marcha-Legorreta, Javier Ponce-Saavedra✉, Juan Maldonado-Carrizales y Ricardo M. Pérez-Munguía

Laboratorio de Entomología “Biol. Sócrates Cisneros Paz”, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Edificio B4 2°. Piso Ciudad Universitaria, Morelia, Michoacán, México.

✉ Autor de correspondencia javier.ponce@umich.mx

**RESUMEN.** El presente estudio se efectuó en el Valle de Carácuaro-Nocupétaro, Michoacán, México; donde se ubicó un sitio poco antropizado y otro claramente afectado por actividades agrícolas y ganaderas. En cada sitio se colocaron dos transectos con 20 trampas “pit-fall” cada uno y se realizó un muestreo estacional durante un año. Se colectaron 1028 ejemplares distribuidos en 30 familias y 40 géneros. Las familias más abundantes en ambas localidades fueron Lycosidae (51%), Oxyopidae (15%) y Salticidae (8%). La riqueza registrada según el índice Chao 2, representa entre el 88 y 92 % de la riqueza esperada para el área de estudio. En lo que respecta a la similitud entre sitios, de acuerdo con el índice Jaccard es de 36% para familias y 18% para géneros, diferencia que la complementariedad de Bray-Curtis entre sitios también muestra (25% para familias y 21 % para géneros). Los géneros *Urozelotes* (Gnaphosidae), *Scopoides* (Gnaphosidae), *Xysticus* (Thomisidae), *Kukulcania* (Filistatidae), *Schizocosa* (Lycosidae) y *Tibellus* (Philodromidae), pudieran utilizar se, en futuros trabajos, como posibles indicadores del efecto de antropización por actividades agrícolas y ganaderas en esta zona del país.

**Palabras clave:** Especies antrópicas, riqueza, similitud.

### Araneofaunistic diversity (Arachnida: Araneae) in two environments with differential anthropization of the “tierra caliente” of Michoacan

**ABSTRACT.** We accomplished this study at the Caracuaro-Nocupetaro valley, Michoacan state, Mexico, where a site with a little anthropization effect and other with strong agricultural and cattle activities were located. Seasonal Sampling through a year by two transects with 20 “pit-fall” traps at each site. Total surveying was 1028 individuals corresponding to 30 families and 40 genera. The most abundant families were Lycosidae (51%), Oxyopidae (15%) and Salticidae (8%) at both sites. The richness recorded represents between 88 and 92% of the expected richness according to Chao 2 index. As for the similarity, according to Jaccard index for families is 36%, and 18% for genera, corroborated the difference by Bray-Curtis complementary index, with low values for families (25%) and genera (21%). The genera: *Urozelotes* (Gnaphosidae), *Scopoides* (Gnaphosidae), *Xysticus* (Thomisidae), *Kukulcania* (Filistatidae), *Schizocosa* (Lycosidae) and *Tibellus* (Philodromidae) are proposed as possible indicators of anthropization effects due to agricultural and cattle activities for this area of Mexico.

**Keywords:** Anthropic species, richness, similarity.

## INTRODUCCIÓN

Michoacán se considera la quinta entidad estatal más diversa, después de los estados de Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. La variedad de flora y fauna michoacana se debe a su diversa topografía y heterogeneidad, donde se desarrollan 14 tipos de vegetación, lo que favorece distintos hábitats y diversidad de especies (Villaseñor, 2005).

Las arañas son importantes en cualquier comunidad terrestre, ya que son los depredadores más comunes y abundantes; son, además, reguladores de poblaciones de artrópodos en cada ecosistema y generalmente se asocian directamente con la vegetación y el suelo (Turnbull, 1973; Foelix, 2011). Estos estratos son los más afectados en los procesos de transformación ambiental, generados por las actividades agrícolas y de pastoreo, lo que modifica su estructura de manera muy importante (Almada y Sarquis, 2017; Reta-Heredia, *et al.*, 2018). El efecto de antropización según Suazo-Ortuño (2009) y Martínez-Dueñas (2010), es el grado de modificación que sufre un sistema original, alterando la estructura del hábitat y en consecuencia la distribución espacial y la organización de las comunidades.

En México existen 2,349 especies de arañas pertenecientes a 426 géneros y 69 familias, y para Michoacán 158 géneros, 281 especies y 41 familias (Valdez-Mondragón, 2019; Maldonado-Carrizales *et al.*, 2021a; World Spider Catalog, 2021). En este país, existen estudios araneofaunísticos enfocados en desarrollar inventarios en ambientes específicos, lo que resulta en nuevas especies o registros para el país (Navarrete, 1994; Álvarez, 1999; Quijano-Ravell, 2008; Jiménez y Navarrete, 2010; Desales-Lara, 2014; Mosqueda-Guevara *et al.*, 2020; Guerrero-Fuentes y Desales-Lara, 2021; Orozco-Gil y Desales-Lara, 2021). Otros se enfocan en la caracterización de comunidades en sistemas agrícolas (Ibarra *et al.*, 2005; Lucio-Palacio, 2015; García-García, 2018; Guzmán-García *et al.*, 2018); o bien se trabaja con arañas que habitan en ambientes urbanizados o viviendas (Durán *et al.*, 2009; Quijano-Ravell y Ponce-Saavedra, 2017).

Los inventarios aracnofaunísticos de Michoacán, se reportan desde 1987, cuando se realizó un estudio sistemático en la región de Tacámbaro (Torres-Torres, 1987). A partir de esa fecha, se realizaron varios estudios en zonas específicas del estado y con diferentes tipos de vegetación en el valle de Morelia (Sánchez, 1991; Chávez, 1995; Mendoza, 1996), la cuenca de Cuitzeo (Ponce y García, 1994); la tierra caliente (Peñaloza, 2000); además de áreas turísticas con algún tipo de protección como “Chorros del Varal” en el municipio de Los Reyes (Huacuz y Lizana, 2009) o el Parque Nacional “Lic. Eduardo Ruiz” en Uruapan (García, 1990).

Otro enfoque de los trabajos araneofaunísticos es el ecológico, trabajos en los que además de registrar la presencia de especies, géneros o familias, se obtiene información sobre las comunidades de arañas y su diversidad, tanto en ambientes naturales como antropizados (Cupul-Magaña y Navarrete-Heredia, 2008; Salazar-Olivo y Solís-Rojas, 2015; Maldonado-Carrizales y Ponce-Saavedra, 2015; Guzmán-García *et al.*, 2018; Maldonado Carrizales *et al.* 2017; 2018; 2021a; 2021b en prensa).

Generalmente se afirma que las arañas pueden ser buenos indicadores de perturbación (Simó *et al.*, 2011); pero son pocos los trabajos en los que se pretende demostrar que algún género o especie en particular puede ser un indicador de un tipo de perturbación en específico, razón por la que estas investigaciones son importantes para el estudio de la biodiversidad y el efecto antrópico.

## MATERIALES Y MÉTODO

**Caracterización del área de estudio.** El trabajo se realizó en la región del valle de Carácuaro-Nocupétaro, el cual de acuerdo con Correa *et al.* (2003) está localizado en la parte oriental del estado de Michoacán, en las estribaciones meridionales del Sistema Volcánico Transversal y la Depresión del Balsas en un rango altitudinal entre 528 y 660 msnm (Figura 1). El clima es cálido húmedo con lluvias en verano y temperaturas que oscilan entre 19.7 y 33.4°C. En el sitio ubicado en Carácuaro la vegetación es un bosque tropical caducifolio de acuerdo con la clasificación usada por Rzedowzki y Calderón (1987); mientras que en Nocupétaro, la vegetación predominante eran pastizales que se usan como alimento para ganado vacuno, y cultivos temporales de Cacahuatete bola (*Arachis hypogaea* L.) y Jamaica (*Hibiscus sabdariffa* L.) en los meses de septiembre a diciembre. En los remanentes de vegetación predominan copal o papelillo (*Bursera* spp.) y tepemezquite (*Lysiloma acapulensis* Benth.).

**Trabajo de campo.** El muestreo incluyó un sitio con bajo nivel de antropización en Carácuaro, el cual se denominó “conservado”, caracterizado por la ausencia o escasa actividad agrícola y ganadera; el segundo sitio, en Nocupétaro, se identificó como “perturbado”, por el evidente impacto de estas actividades (figura 1).

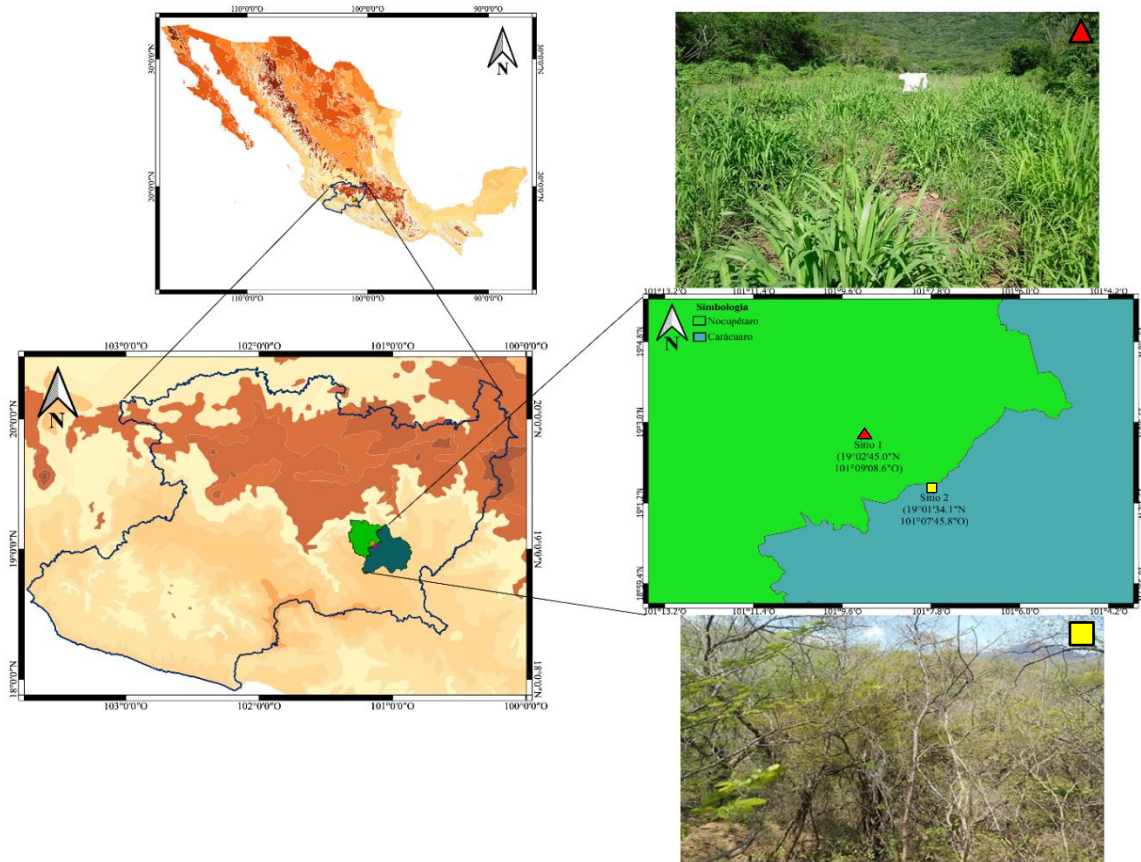


Figura 1. Ubicación geográfica de los sitios ■ Carácuaro (conservado) y ▲ Nocupétaro (perturbado).

El trabajo se desarrolló de junio de 2015 a marzo de 2016 con recolectas estacionales. En cada sitio se establecieron dos transectos con forma de “T”, orientados en franco norte-sur y este-oeste, cada uno de 100 metros de longitud (Figura 2). Se utilizaron 20 trampas de caída por transecto, las cuales constaron de un vaso de plástico de un litro y con una solución (250 ml) de alcohol 75%, glicerina 10% y etilenglicol 10% como fijador, para soportar el ambiente extremo. Las distribución equidistante de las trampas fue 5 m, en áreas con diferentes niveles de cobertura de la vegetación. Se eligió un diseño en zig-zag (Figura 2) con la finalidad de incrementar el área de influencia de las trampas (Quijano-Ravell 2008). La exposición fue de 72 horas en cada área de muestreo.

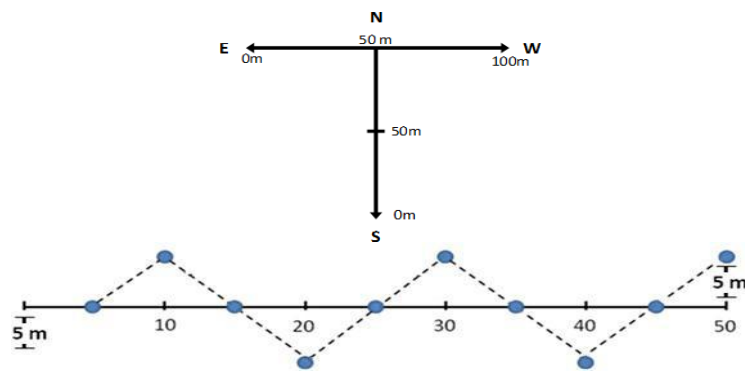


Figura 2. Transectos en “T” en un diseño de “zig- zag”, para la colocación de trampas de caída (modificado de Quijano-Ravell, 2008).

Todo el material colectado se trasladó al Laboratorio de Entomología “Biol. Sócrates Cisneros Paz” de la Facultad de Biología, para su separación e identificación hasta el nivel de género con ayuda de un microscopio estereoscópico STEMI DV4, conservándolo nuevamente en alcohol al 75% debidamente etiquetado. Para la identificación del material se usaron las claves taxonómicas de Ubick *et al.* (2017), así como del acervo fotográfico en línea del laboratorio de Aracnología de la UNAM (Álvarez-Padilla, 2012).

**Análisis de datos.** Una vez obtenida la información, se elaboró una matriz de datos en la que se capturaron las abundancias por localidad y épocas del año. Con estos datos se estimó la riqueza esperada por familia y género utilizando el estimador no paramétrico Chao 2 (Moreno, 2001). Para la similitud se utilizó el índice de Jaccard para evaluar el cambio en composición genérica y el de Bray-Curtis para comparar los sitios incluyendo las variaciones en abundancia. Los índices de Simpson y Shannon-Wiener se utilizaron para estimar la diversidad alfa y equitabilidad (Magurran, 1988; Moreno, 2001) y así poder evaluar posibles cambios en estabilidad de las comunidades. La prueba de t modificada por Hutcheson (Zar, 1996) se utilizó para establecer diferencia estadística en la diversidad estimada por el índice de Shannon-Wiener en cada sitio. Los análisis se realizaron en el programa Past 4.01 (Hammer *et al.*, 2001).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo representa el primer inventario de arañas en esta zona de la “Tierra Caliente” de Michoacán y en él se incluyen 30 familias y 40 géneros determinados a partir de 1,028 ejemplares de los cuales, 174 (16.9%) fueron recolectados en la localidad “conservada” e identificados como pertenecientes a 19 familias y 16 géneros; mientras que para la localidad “perturbada” en Nocupétaro se colectaron 854 ejemplares (83.1%) agrupados en 20 familias y 28 géneros (Cuadro 1).

Las familias más abundantes, considerando ambas localidades, fueron Lycosidae (51%), Oxyopidae (15%) y Salticidae (8%). Estas familias se caracterizan porque la mayoría de las especies viven en el suelo o entre hojarasca y son cazadoras activas. En este trabajo se denominó como “ocasional” a todos los géneros que estuvieron representados por uno o dos individuos en todo el ciclo del muestreo. Revisando por localidad, en el área “conservada” la familia Lycosidae con 26% representó la de mayor abundancia relativa; esta familia se caracteriza por tener un comportamiento activo como depredadores del suelo (Foelix, 2011) y por ello, existe más probabilidad de que lleguen a la trampa de caída, gracias a su movilidad en la búsqueda de alimento; el género con mayor abundancia encontrado fue *Trebacosa*. Esta explicación también podría aplicarse a Salticidae y Oxyopidae, familias que además tienen actividad diurna (Barrientos, 2010) y pueden vagar sobre la vegetación. Es importante considerar que en este trabajo existe un sesgo hacia las arañas asociadas al suelo con este tipo de comportamientos, ya que para su captura solo se utilizaron trampas de caída.

En el sitio “perturbado”, la familia más abundante también fue Lycosidae con el 56%, seguido de la familia Oxyopidae con el 15%. Las familias que se denominaron como “ocasionales”, fueron: Uloboridae y Deinopidae. Estas arañas utilizan la vegetación para la construcción de sus telas y en ambos casos la usan para cazar; este carácter se considera como primitivo dentro de las arañas tejedoras (Barrientos *et al.*, 2010; Ferreira-Ojeda y Flórez, 2008). En el presente trabajo se encuentran poco representadas en abundancia; sin embargo, otras familias constructoras de telas orbiculares, como Araneidae también tuvieron poca abundancia en este trabajo y no se les encontró durante todos los ciclos del muestreo, evidentemente por el tipo de muestreo utilizado.



La carencia de literatura sobre el efecto de antropización y clima en las comunidades de arañas dificulta generar comparaciones. En la época de secas se obtuvieron 40 géneros pertenecientes a 22 familias, las más abundantes fueron: Lycosidae (37%), Oxyopidae (18%) y Salticidae (14%); mientras que, en lluvias, el 63% fueron Lycosidae, 13.4% Oxyopidae y sólo el 2.4% fueron Salticidae, reflejando un efecto negativo de las lluvias sobre estas últimas dos familias.

Los géneros más abundantes en el sitio “perturbado” fueron *Trebacosa* (Lycosidae) y *Oxyopes* (Oxyopidae), con 42.6% y 12.7% respectivamente; aunque es importante resaltar que hubo un género no determinado de Lycosidae (sólo inmaduros) que también fue dominante. En el sitio “conservado”, *Trebacosa* tuvo el 22.4% de la abundancia y *Oxyopes* 14.9%, denotando poco efecto del cambio por antropización para estas arañas, debido a sus hábitos de vida (Foelix, 2011). Los Saltícidos en Carácuaro rondaron el 14% y en Nocupétaro el 9%, aparentemente sin mayor efecto; pero en el ambiente “perturbado”, la riqueza (seis géneros) fue claramente mayor al “conservado” (dos géneros).

Estacionalmente se observó que las mismas dos familias fueron las más abundantes en lluvias y particularmente el género *Trebacosa* con 50.7% del total recolectado en ambos sitios en contraste con el 24.7% que se encontró en la época de secas. El caso de *Oxyopes* es distinto, ya que en ambas épocas del año su abundancia estuvo alrededor del 14%, mostrando mayor estabilidad poblacional durante el ciclo anual. Los saltícidos mantuvieron abundancias similares en ambas épocas del año.

## CONCLUSIONES

En zonas con clima cálido y altamente estacional, la modificación a la vegetación original por actividades agrícolas y ganaderas provoca un cambio drástico en las condiciones de hábitat para la comunidad original de arañas. Esto se evidencia por la marcada diferencia en composición y abundancia de arácnidos (estudiados hasta el momento a género), así como bajos índices de completitud entre sitios, y una mayor diversidad en el sitio “conservado”, a pesar de presentar menores abundancias. En época de secas se registró un patrón de mayor riqueza y diversidad, independientemente del grado de perturbación.

Cuadro 1. Listado de familias y géneros del orden Araneae en dos sitios con diferente grado de antropización, en tierra caliente, Michoacán.

Grupo taxonómico		Área de recolecta (tipo de antropización)	
		Carácuaro (Conservado)	Nocupétaro (Perturbado)
Familia	Género		
Agelenidae <sup>2</sup>	morfoespecie	--	§
Antrodiaetidae <sup>1</sup>	morfoespecie	§	--
Araneidae <sup>2</sup>	<i>Gea</i>	--	§
	<i>Neoscona</i>	--	§
Caponiidae <sup>1</sup>	<i>Orthonops</i>	§	--
Clubionidae <sup>2</sup>	<i>Clubiona</i>	--	§
Ctenidae	<i>Leptoctenus</i>	**	**
Deinopidae <sup>2</sup>	<i>Deinopsis</i>	--	§
Dictynidae <sup>1</sup>	morfoespecie	§	--
Dipluridae <sup>2</sup>	<i>Euagrus</i>	--	§
Euctenizidae <sup>1</sup>	<i>Aptostichus</i>	§	--
Filistatidae <sup>2</sup>	<i>Kukulcania</i>	--	§
Gnaphosidae	<i>Drassodes</i>	§	--
	<i>Scopoides</i>	--	§
	<i>Urozelotes</i>	--	§
Linyphiidae <sup>2</sup>	morfoespecie	--	§
Lycosidae <sup>2</sup>	<i>Schizocosa</i>	--	§
	<i>Trebacosa</i>	**	**
Mecicobothriidae <sup>1</sup>	morfoespecie	§	--
Oonopidae <sup>1</sup>	<i>Escaphiella</i>	§	--
	<i>Orchestina</i>	§	--
	<i>Oxyopes</i>	**	**
Philodromidae	<i>Philodromus</i>	§	--
	<i>Tibellus</i>	--	§
Pisauridae <sup>1</sup>	<i>Pisaurina</i>	§	--
Salticidae	<i>Balmaceda</i>	--	§
	<i>Cotinusa</i>	--	§
	<i>Habronattus</i>	**	**
	<i>Lyssomanes</i>	--	§
	<i>Naigana</i>	--	§
	<i>Naphrys</i>	§	--
	<i>Paramarpissa</i>	--	§
Scytodidae	<i>Scytodes</i>	**	**
Sicariidae	<i>Loxosceles</i>	**	**
Selenopidae <sup>2</sup>	<i>Selenops</i>	--	§
Sparassidae <sup>1</sup>	<i>Curicaberis</i>	§	--
	<i>Heteropoda</i>	§	--
Tetragnathidae <sup>1</sup>	morfoespecie	§	--
Theraphosidae <sup>2</sup>	<i>Aphonopelma</i>	--	§
Theridiidae <sup>2</sup>	<i>Latrodectus</i>	--	§
	<i>Steatoda</i>	--	§
	<i>Thomisidae</i>	--	§
Thomisidae	<i>Bucranium</i>	--	§
	<i>Misumena</i>	**	**
	<i>Ozyptila</i>	--	§
	<i>Xysticus</i>	--	§
Uloboridae <sup>2</sup>	<i>Miagrammopes</i>	--	§
Zodariidae <sup>1</sup>	morfoespecie	§	--

<sup>1</sup>familias exclusivas de sitio conservado (=9). <sup>2</sup>Familias exclusivas de sitio perturbado (=10), compartidas (=8). §género o morfoespecie exclusivo por sitio (conservado =15; perturbado =25). \*\*género o morfoespecie compartidos en ambos sitios (=7).

Por lo anterior y bajo los criterios de exclusividad, en el sitio “perturbado”, y las abundancias en los géneros de arácnidos, es posible sugerir estudios más enfocados en *Urozelotes*, *Scopoides*, *Xysticus*, *Kukulcania*, *Schizocosa* y *Tibellus* como posibles indicadores de ambientes antropizados por actividades ganaderas y agrícolas en zonas de climas cálidos altamente estacionales de la Tierra Caliente de Michoacán, la cual es parte de la Depresión del Balsas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por el soporte económico para el trabajo de campo.

## LITERATURA CITADA

- Almada, M. y Sarquis, J. 2017. Diversidad de arañas del suelo y su relación con ambientes heterogéneos del Parque General San Martín, Entre Ríos, Argentina. *Rev. Mex. Biodiv.*, 88 (3): 654-663. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2017.06.011>
- Álvarez, P. 1999. Estudio faunístico de la familia Araneidae (Arachnida: Araneae); en la selva baja caducifolia del Municipio de "El Limón", Jalisco, México. Tesis de Licenciatura. Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Álvarez-Padilla, F. 2012. Laboratorio de Aracnología. Facultad de Ciencias UNAM. <http://www.unamfcaracnolab.com>. Fecha de consulta 17-X-2020.
- Barrientos, J. A., Villalba Tordera, M., Alvis Dávila, L. y García Mari, F. 2010. Identificación y abundancia de arañas (Araneae) en los cultivos de cítricos valencianos. *Bol. San. Veg.: Plag.*, 36(1): 69-85.
- Campos-Serrano, J., del Carmen Herrera-Fuentes, M., Zavala-Hurtado, J. A. y Jiménez, A. N. 2017. Arañas asociadas a epífitas fitotelmata. *Entomol. Mex.*, 4: 40-45.
- Chávez, G. L. 1995. Estudio Araneofaunístico de cuatro localidades del Municipio de Morelia, Michoacán (Araneae: Araneidae). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo.
- Correa, P. G., Vargas, F., Bravo, J. S. L., Figueroa, S., Sánchez, G., Antaramián, E. y Rieder, C. 2003. Atlas geográfico del estado de Michoacán. Editorial EDDISA. México, DF, México.
- Cupul-Magaña, F. G. y Navarrete-Heredia, J. L. 2008. Artropodofauna de las viviendas de puerto Vallarta, Jalisco, México. *Ecol. Apl.*, 7(1-2): 187-190.
- Desales-Lara, M. A. 2014. Araneofauna (Arachnida: Araneae) del Estado de México, México. *Acta Zool. Mex. (N.S.)*, 30(2): 298-320. <https://doi.org/10.21829/azm.2014.302104>
- Durán, C. G., Francke, O. F. y Pérez, O. T. 2009. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) asociadas con viviendas de la ciudad de México (Zona Metropolitana). *Rev. Mex. Biodiv.*, 80: 55-69. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2009.001.584>
- Ferreira-Ojeda, L. y Flórez, D. E. 2008. Arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) en tres formaciones vegetales de la Sierra Nevada de Santa Marta (Magdalena, Colombia). *Rev. Iber. Aracnol.*, 16: 3-16.
- Foelix, R. 2011. Biology of spiders. 3rd. edition. Oxford University Press. New York, U.S.A.
- García, Z. M. L. 1990. Arañas del Parque Nacional “Lic. Eduardo Ruíz” de Uruapan, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- García-García, M. A. 2018. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en plantaciones de café (*Coffea arabica*) en dos municipios de la región Costa de Oaxaca. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad Oaxaca (CIIDIR Oaxaca).



- Guerrero-Fuentes, D. R. y Desales-Lara, M. A. 2021. Arañas edáficas del clado RTA (Arachnida: Araneae) del sur de Tonalico, Estado de México, México. *Acta Zool. Mex. (N.S.)*, 37(1): 1-25. <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712306>
- Guzmán-García, C. E., Vallejo-Castro, G., y Ponce-Saavedra, J. Diversidad genérica de arañas en una huerta de aguacate y un bosque de pino adyacente en el municipio de Ario de Rosales, Michoacán, México. *Entomol. Mex.*, 5: 15-21.
- Hammer, Ř., Harper, D. A. T. y Ryan, P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleo. Electron.* (4)1: 1-9.
- Huacuz, E. D. del C. y Lizana, A. M. 2009. Hábitats de Chorros del Varal. Criterios del modelo español. Fondo Editorial Morevallado. Morelia, Michoacán, México.
- Ibarra, N. G., García, B. J. A. y López, B. G. 2005. Efectos de la depredación por aves sobre las comunidades de arañas en cafetales de Chiapas, México. *Entomología mexicana*, 4: 44-49.
- Jiménez, M. L. y Navarrete, J. 2010. Fauna de arañas del suelo de una comunidad árida-tropical en Baja California Sur, México. *Rev. Mex. Biodiv.*, 81(2): 417-426. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2010.002.232>
- López-Gómez, A. M. y Williams-Linera, G. 2006. Evaluación de métodos no paramétricos para la estimación de riqueza de especies de plantas leñosas en cafetales. *Bot. Sci.*, (78): 7-15. <https://doi.org/10.17129/botsci.1717>
- Lucio-Palacio, C. R. 2015. Diversidad y Gremios de Arañas en Cacaotales con Manejo Tradicional y Tecnificado. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.
- Magurran, A. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. Pp. 58.
- Maldonado-Carrizales, J., Ponce-Saavedra, J. y Quijano-Ravell, A.F. 2015. Saltícidos (Arachnida: Araneae) del estado de Michoacán, México. *Entomol. Mex.*, 2: 71-75.
- Maldonado-Carrizales, J., Ponce-Saavedra, J. y Valdez-Mondragón, A. 2021a. Riqueza y abundancia de arañas (Arachnida: Araneae) en ambientes urbanos y su vegetación aledaña al poniente de la ciudad de Morelia, Michoacán, México. *Rev. Mex. Biodiv.*, 92: 923650. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.365>
- Maldonado-Carrizales, J., Ponce-Saavedra, J. y Valdez-Mondragón, A. 2021b. Diversidad de arañas (Arachnida, Araneae) sinantrópicas de la ciudad de Morelia, Michoacán, México, ¿qué tanto influye el tiempo de construcción de las viviendas? *Rev. Soc. Argent. Entomol.* En prensa.
- Maldonado-Carrizales, J., Quijano-Ravell, A. y Ponce-Saavedra, J. 2018. Arañas (Araneae: Araneomorphae) antrópicas de Morelia, Michoacán, México. *Entomol. Mex.*, 5: 22-28.
- Martínez-Dueñas, W. A. 2010. INRA-Índice integrado relativo de antropización: Propuesta técnica-conceptual y aplicación. *Intropica: Rev. Inst. Inv. Tropic.*, 5(1): 37-46.
- Mendoza, S. M. E. 1996. Estudio Aracnofaunístico del Bosque Lázaro Cárdenas Municipio de Morelia Michoacán México (Arachnida: Araneae y Escorpionida). Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia, Michoacán.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. CYTED, UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa, Manuales y Tesis SEA. Vol. Pp. 1-84.
- Mosqueda-Guevara, I., Álvarez-Jara, M., Charre-Medellín, J. F. y Colli-Mull, J. G. 2020. Aracnofauna en dos tipos de vegetación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato. *Entomol. Mex.*, 7: 1-9.
- Navarrete, L. J. G. 1994. Estudio de las Arañas de Suelo de una Comunidad Desértica de Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalg.
- Orozco-Gil, M. y Desales Lara, M. A. 2021. Las arañas (Arachnida: Araneae) del estado de Hidalgo, México: contribución al conocimiento de su biodiversidad. *Acta Zool. Mex. (n.s.)*, 37(1): 1-23. <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712362>

- Peñaloza, B. R. 2000. Arañas (Araneae: Araneidae, Salticidae, Tetragnathidae y Theridiidae) de Cuatro Localidades de la Zona de Transición a la Tierra Caliente del Estado de Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad De Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Pinkus-Rendón, M. A., León-Cortés, J. L. y Ibarra-Núñez, G. 2006. Spider diversity in a tropical habitat gradient in Chiapas, Mexico. *Div. Distrib.*, 12: 61–69. <https://doi.org/10.1111/j.1366-9516.2006.00217.x>
- Ponce, S. J., Cortes, D. O. y Sandoval, P. R. E. 2006. Arañas (Arachnida: Araneae) del ejido “El Chauz”, Municipio de la Huacana, Michoacán, México. *Entomol. Mex.*, 5: 181-185.
- Ponce, S. J. y García, M. L. Z. 1994. Araneofauna asociada al cultivo de maíz en dos localidades de la ribera Este del Lago de Cuitzeo. *Biológicas*, 2, 4-10.
- Quijano-Ravell, A. F. 2008. Diversidad aracnofaunística en dos tipos de vegetación de la Sierra de los Agustinos, municipio de Acámbaro, Guanajuato, México. *Entomol. Mex.*, 7: 369-374.
- Quijano-Ravell, A. y Ponce-Saavedra, J. 2017. Géneros de salticidos urbanos (Araneae: Salticidae) de Ciudad Cauce, Comisaría de Mérida, Yucatán, México. *Entomol. Mex.*, 4: 604-609.
- Reta-Heredia, I., Jurado, E., Pando-Moreno, M., González-Rodríguez, H., Mora-Olivo, A. y Estrada-Castilló, E. 2018. Diversidad de arañas en ecosistemas forestales como indicadoras de altitud y disturbio. *Rev. Mex. Sci. For.*, 9(50): 251-273. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i50.225>
- Rzedowski, J. y Calderón, R. G. 1987. El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. *Trace*, 12, 12-21.
- Salazar-Olivo, C. A. y Solís-Rojas, C. 2015. Araneofauna urbana (Arachnida: Araneae) de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México. *Acta Zool. Mex. (N.S.)*, 31(1): 55-66. <https://doi.org/10.21829/azm.2015.311505>
- Sánchez, T. A. 1991. Arañas de dos localidades del municipio de Morelia Michoacán, México. Tesis de licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo.
- Santiago-Pacheco, G., García-García, M. A. y Martínez-Martínez, L. 2017. Diversidad de arañas (Chelicerata: Araneae) en cultivos de maíz en San Andrés Huayapam, Oaxaca México. *Entomol. Mex.*, 4: 15-20.
- Simó, M., Laborda, Á., Jorge, C. y Castro, M. 2011. Las arañas en agroecosistemas: bioindicadores terrestres de calidad ambiental. *Innotec*, 6: 51-55. <https://doi.org/10.26461/06.11>
- Soberón, J., Jiménez, R., Golubov, J. y Koleff, P. 2007. Assessing completeness of biodiversity databases at different spatial scales. *Ecography*, 30(1): 152-160. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2007.04627.x>
- Torres-Torres, M. A. 1987. Arañas de la región Arroyo Frío, Municipio de Tacámbaro, Michoacán. México. Tesis Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Turnbull, A. L. 1973. Ecology of the True spiders (Araneomorphae). *Ann. Rev. Entomol.*, 18: 305-348. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.18.010173.001513>
- Ubick, D., Paquin, P., Cushing, P. E., & Roth, V. 2017. Spiders of North America: an identification manual. 2nd Edition. American Arachnological Society. Keene, New Hampshire, USA.
- Valdez-Mondragón, A. 2019. Arañas araneomorfas y migalomorfas (Arachnida: Aranea). Pp: 385-389. In: CONABIO (Ed.). *La Biodiversidad de Michoacán: Estudio de Estado 2*. Vol. II. CONABIO, México.
- Villaseñor, G. L. E. 2005. Introducción. Pp. 15-20. In: CONABIO (Ed.). *La Biodiversidad de Michoacán: Estudio de Estado*. Gobierno del Estado del Estado de Michoacán, Secretaria de Urbanismo y Medio Ambiente y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- World Spider Catalog, 2021. World Spider Catalog. Version 21.0. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>. Fecha de consulta: 2-XI-2021. <https://doi.org/10.24436/2>
- Zar, J. H. 2010. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall, New Jersey, USA.