



DIVERSIDAD DE ARÁCNIDOS (ARACHNIDA) EN EL CERRO DEL VEINTE, GUANAJUATO, MÉXICO

DIVERSITY OF ARACHNIDS (ARACHNIDA) OF CERRO DEL VEINTE, GUANAJUATO

Sánchez-Cervantes P. A., Vásquez-Cruz M., García-Méndez A., Tenorio-
Cuevas M. G., Colli-Mull J.G.

No. 12:44-60

México, agosto 2025.

Artículo de Investigación.

Sección: Entomología Agrícola.

DOI: <https://doi.org/10.53749/RevEM.2025.12.07>

Recibido: 11 de abril de 2025.

Aceptado: 31 de julio de 2025.

Publicado en línea: 30 de agosto de 2025.



Este artículo de acceso abierto bajo la licencia de Creative Commons 4.0
Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional).



DIVERSIDAD DE ARÁCNIDOS (ARACHNIDA) EN EL CERRO DEL VEINTE, GUANAJUATO, MÉXICO

DIVERSITY OF ARACHNIDS (ARACHNIDA) OF CERRO DEL VEINTE, GUANAJUATO

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Sección: Aracnología y Acarología

Sánchez-Cervantes P. A., Vázquez-Cruz M., García-Méndez A., Tenorio-Cuevas M. G., Colli-Mull J.G.

DIVERSIDAD DE ARÁCNIDOS (ARACHNIDA) EN EL CERRO DEL VEINTE, GUANAJUATO, MÉXICO.

DIVERSITY OF ARACHNIDS (ARACHNIDA) OF CERRO DEL VEINTE, GUANAJUATO.



Sección: Aracnología y Acarología
12:44-60(2025).

DOI:

<https://doi.org/10.53749/RevEM.2025.12.07>



Autor de correspondencia:

Juan G. Colli-Mull

juan.cm@irapuato.tecnm.mx

Pablo A. Sánchez-Cervantes

<https://orcid.org/0009-0003-0495-8574>
 lis21110145@irapuato.tecnm.mx

Laboratorio de Ecología Molecular y Bioprospección, Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao, Km 12.1, Col. El Copal C.P. 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

Marilyn Vázquez-Cruz

<https://orcid.org/0000-0001-7280-687X>
 marilyn.vc@irapuato.tecnm.mx

Laboratorio de Ecología Molecular y Bioprospección, Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao, Km 12.1, Col. El Copal C.P. 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

Antonio García-Méndez

<https://orcid.org/0000-0003-2658-7228>
 antonio.gm@irapuato.tecnm.mx

Laboratorio de Ecología Molecular y Bioprospección, Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao, Km 12.1, Col. El Copal C.P. 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

María G. Tenorio-Cuevas

<https://orcid.org/0009-0005-5759-2208>
 lis21110089@irapuato.tecnm.mx

Laboratorio de Ecología Molecular y Bioprospección, Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao, Km 12.1, Col. El Copal C.P. 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

Juan G. Colli-Mull

<https://orcid.org/0000-0001-9398-5977>
 juan.cm@irapuato.tecnm.mx

Laboratorio de Ecología Molecular y Bioprospección, Tecnológico Nacional de México/ITS de Irapuato. Carretera Irapuato-Silao, Km 12.1, Col. El Copal C.P. 36821. Irapuato, Guanajuato, México.

RESUMEN. Los arácnidos juegan un papel ecológico fundamental como reguladores de poblaciones de insectos y otros invertebrados. Sin embargo, en el estado de Guanajuato, México, estudios formales sobre su diversidad son escasos. Este estudio analizó la composición de la comunidad de arácnidos en la Selva Baja Caducifolia del Cerro del Veinte, Guanajuato, a lo largo de dos temporadas estacionales. Se realizaron muestreos mensuales de febrero de 2024 a enero de 2025. Se colectaron 1,376 individuos correspondientes a cinco órdenes, 19 familias, 25 especies y 17 morfoespecies. Araneae y Scorpiones fueron los órdenes más abundantes, con dominancia de las familias Buthidae, Araneidae y Vaejovidae. El análisis de diversidad con números de Hill (q_0 , q_1 y q_2) e índices tradicionales de Shannon y Simpson reveló que, aunque existieron ligeras variaciones entre la temporada seca y la de lluvias, estas no fueron estadísticamente significativas, indicando una estructura comunitaria resiliente frente a la estacionalidad. Algunas familias y especies fueron exclusivas de una temporada, especialmente durante las lluvias. El esfuerzo de muestreo fue representativo de los arácnidos registrados. Los resultados destacan el valor ecológico del Cerro del Veinte y su relevancia para el monitoreo de la biodiversidad arácnida, así como para la conservación de la Selva Baja Caducifolia del centro de México.

PALABRAS CLAVE: Abundancia, escorpiones, arañas, selva baja caducifolia.

ABSTRACT. Arachnids play a fundamental ecological role as regulators of insects and other invertebrate populations. However, in Guanajuato state in Mexico, formal studies on their diversity are scarce. This study analyzes the composition of the arachnid community in the low deciduous forest of Cerro del Veinte, Guanajuato, throughout two seasons. Monthly sampling was carried out from February 2024 to January 2025. A total of 1,376 individuals corresponded to four orders, 19 families, 25 species, and 17 morphospecies were identified. The most abundant orders were Araneae and Scorpiones, with a marked dominance of the families Buthidae, Araneidae, and Vaejovidae. Diversity analysis using Hill numbers (q_0 , q_1 , q_2) and traditional Shannon and Simpson indices showed that, although slight seasonal differences in richness and dominance were detected, none were statistically significant, indicating a community structure resilient to climatic seasonality. Some families and species were exclusive to a single season, particularly the rainy period, suggesting dependence on specific microenvironmental conditions. The sampling effort analysis showed a clear trend toward the stabilization of rarefaction curves, supporting adequate community representation. However, the presence of rare species indicates potential under-sampling. The results highlight the ecological value of Cerro del Veinte and its importance for arachnid biodiversity monitoring and the conservation of tropical dry forest ecosystems in central Mexico.

Keywords: Abundance, scorpions, spiders, low deciduous forest.

INTRODUCCIÓN.

Los arácnidos (Arachnida; Cuvier, 1812) constituyen un grupo diverso de invertebrados pertenecientes al Phylum Artropoda (Gravenhorst, 1843), con amplia distribución global y un papel ecológico crucial en los ecosistemas terrestres (Harvey, 2002; Foelix, 2011). México alberga los 11 órdenes conocidos de arácnidos, y se considera uno de los países con mayor riqueza y endemismo de este grupo a nivel mundial (Francke, 2014). La diversidad de arácnidos es particularmente alta debido a su variedad de climas, topografía y tipos de vegetación (Jiménez, 1996; Valdez-Mondragón, 2020). Entre sus adaptaciones más distintivas que les han permitido colonizar diversos ecosistemas terrestres se encuentran la capacidad de producir seda (órdenes: Araneae y Pseudoscorpionida), utilizándola en la reproducción, alimentación y la construcción de refugios, además, algunas especies poseen glándulas de veneno (órdenes: Araneae, Pseudoscorpionida y Scorpiones) que utilizan para paralizar y digerir a sus presas (Foelix, 2011). Son depredadores generalistas que regulan poblaciones de insectos y otros invertebrados contribuyendo al equilibrio ecológico (Coddington et al., 1991) (Michalko et al., 2019). Dentro de esta clase, los órdenes Araneae y Scorpiones son los más estudiados debido a su diversidad y adaptaciones ecológicas. Las arañas, por ejemplo, desempeñan funciones clave en la estructura de redes tróficas al capturar presas mediante estrategias de caza activa o construcción de telarañas (Foelix, 2011). Los escorpiones, por su parte, son depredadores nocturnos cuya presencia indica la salud del ecosistema (Santibáñez-Lopez et al., 2015).

En el estado de Guanajuato se han realizado diversos estudios sobre la diversidad de arácnidos en ecosistemas como bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo, bosque de galería, matorral submontano y bosque pino-encino y en el Área Natural Protegida “Las Musas”, con registros enfocados principalmente en los órdenes Araneae y Scorpiones (Ponce-Saavedra y Francke, 2004; Francke y Ponce-Saavedra, 2010; Quijano-Ravell, 2008; Torres, 2008 ; Arenas-Monroy et al., 2012; Mosqueda et al., 2019; Cordero-Hernández et al., 2023 ; Vera et al., 2023). Sin embargo, aún existe una notoria carencia de estudios en ciertas regiones del estado, así como sobre órdenes poco representados. Con base en este panorama, resulta evidente la necesidad de incrementar los esfuerzos de muestreo de la diversidad de arácnidos en zonas poco estudiadas del estado. El objetivo del presente estudio fue analizar la diversidad de los arácnidos presentes en dos temporadas climáticas en el Cerro del Veinte, Guanajuato. El conocimiento generado contribuirá a una mejor comprensión de la biodiversidad de arácnidos en Guanajuato y podrá servir como base para futuras investigaciones. Los estudios sobre la diversidad de arácnidos han sido escasos en Guanajuato en comparación con otras regiones del país, sin embargo, los registros existentes muestran ciertos patrones relacionados principalmente con el tipo de vegetación, por ejemplo, en zonas de bosque tropical caducifolio y matorral xerófilo, se han reportado altas tasas de endemismo y una notable abundancia de escorpiones, particularmente de las familias Buthidae y Vaejovidae (Ponce y Francke, 2004; Francke y Ponce, 2010). En contraste, en ambientes más húmedos, como los bosques de galería o áreas de



transición, se ha observado un incremento en la diversidad de arañas pertenecientes a familias como Theridiidae y Araneidae (Quijano *et al.*, 2021).

Quijano (2008) evaluó la diversidad aracnofaunística en dos tipos de vegetación en Acámbaro, Guanajuato, registrando 27 familias y 71 géneros. Los registros disponibles indican que la distribución de arácnidos en Guanajuato está fuertemente influenciada por la estructura del hábitat. Ecosistemas abiertos y secos tienden a favorecer la presencia de escorpiones errantes, mientras que hábitats más complejos estructuralmente, promueven una mayor riqueza de arañas tejedoras (Maldonado *et al.*, 2018).

Torres (2008) realizó un listado con arañas y opiliones en el municipio de Acámbaro, obteniendo en la época de secas 225 ejemplares y 153 para la época de lluvias. Arenas y colaboradores (2012), reportaron cuatro nuevos registros de arañas para el estado: *Argiope argentata* (Fabricius, 1775), *Castianeira dorsata* (Banks, 1898), *C. plorans* (O.P.-Cambridge, 1898) y *Selenops gracilis* (Muma, 1953). Con esto se actualiza el número de especies de arañas conocidas para Guanajuato de 46 a 50. Mosqueda *et al.*, (2019), registró en total cinco órdenes, 23 familias, 14 especies y 27 morfoespecies en la Biosfera Sierra Gorda de Guanajuato, presentó una mayor riqueza y diversidad de arácnidos en matorral submontano que en bosque de pino-encino debido al tipo de vegetación y la estacionalidad de secas y lluvias.

Cordero-Hernández *et al.*, (2023) en la ANP “Las Musas”, Guanajuato, registró 27 familias, 67 géneros y 83 morfoespecies reportó que la diversidad de especies en el Bosque Tropical Caducifolio y el Bosque de Galería es similar, con 11 especies de diferencia. De manera similar en el presente estudio, la especie dominante del orden Araneae fue *Neoscona oaxacensis* (Keyserling, 1864). Vera *et al.*, (2023), evaluaron la escorpiofauna en Manuel Doblado, Guanajuato y registraron 151 ejemplares correspondientes a dos familias, tres géneros y ocho morfoespecies de alacranes. Reportó, de manera similar en el presente estudio, la alta abundancia del género *Centruroides* y la especie dominante *Centruroides ornatus* (Pocock 1902).

A nivel taxonómico, los órdenes Araneae y Scorpiones dominan los inventarios en Guanajuato, seguidos en menor medida por Opiliones y Pseudoscorpiones. Sin embargo, existe una notable carencia de estudios que, en ciertas regiones del estado, así como sobre órdenes poco representados. Ante esta situación el presente estudio tuvo como objetivo analizar la diversidad y riqueza de arácnidos durante dos temporadas climáticas en el Cerro del Veinte, Guanajuato, con la finalidad de aportar al conocimiento de la biodiversidad del estado.

METODOLOGÍA.

Área de estudio. El estudio se llevó a cabo en el Cerro del Veinte, ubicado en la región del Bajío, entre los municipios de Irapuato, Cuerámbaro y Abasolo, Guanajuato, México (20°40'46 N, 101°29'50 W) (Figura 1). La altitud de la zona comprende los 1770 y 2340 msnm.

El clima es semicálido-subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual oscila entre 16 y 28°C, registrándose las temperaturas más altas en mayo y las más bajas en enero. La precipitación media anual es de aproximadamente 700 mm, con agosto como el mes más lluvioso y febrero el más seco. La vegetación dominante corresponde a Selva Baja Caducifolia, caracterizada por especies adaptadas a la estacionalidad climática (Rzedowski, 2006). (Calderón *et al.*, 1987).

En el área de estudio, la vegetación está dominada por herbáceas y arbustos, especialmente *Zinnia peruviana* (Linnaeus, 1753) y otras especies de Asteraceae, junto con enredaderas, lianas y, en zonas con mayor desarrollo arbóreo, especies de Fabaceae, Cactaceae (como *Opuntia*, *Myrtillocactus*, *Mammillaria*) y epífitas como *Tillandsia recurvata* (Linnaeus, 1753) (familia Bromeliaceae) (Hidalgo-Sánchez *et al.*, 2025, datos no publicados).

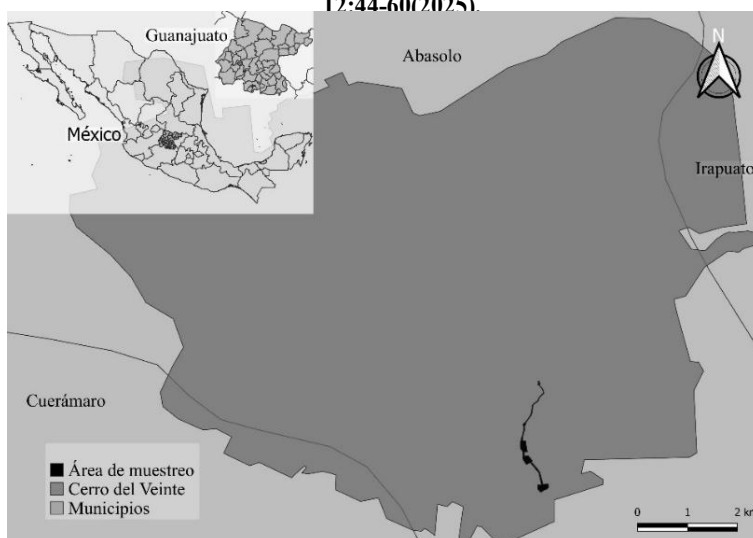


Figura 1. Ubicación del área de muestreo en el Cerro del Veinte, Guanajuato, México (Crédito figura: Sánchez, 2025).



Figura 2A. Ubicación del Cerro del veinte en el estado de Guanajuato, México. **2B y 2C.** Ubicación del área de muestreo en el Cerro del Veinte (Crédito figura: Sánchez, 2025).

Diseño experimental. El área de muestreo fue seleccionada con base en la accesibilidad del terreno, por lo que se seleccionó un área de 2 km de extensión (Figuras 1 y 2). Las colectas fueron mensuales, realizadas durante tres días y dos noches consecutivas (9 horas diurnas y 8 horas nocturnas), iniciando en febrero de 2024 y concluyendo en febrero de 2025. Se establecieron horarios específicos para cada sesión: el muestreo diurno se realizó de 08:00 a 11:00 h, mientras que el muestreo nocturno se llevó a cabo de 20:00 a las 00:00 h. Cada ejemplar colectado fue identificado y contabilizado individualmente. La colecta de ejemplares se efectuó conforme a la normativa ambiental vigente y bajo el permiso otorgado a Antonio García Méndez (SPARN/DGVS/09901/24) por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Métodos de colecta. La recolección de arácnidos se realizó mediante un diseño de búsqueda directa, empleando técnicas específicas para optimizar la detección de especies. Para los escorpiones se empleó la ayuda de pinzas entomológicas e iluminación con lámpara UV, aprovechando su fluorescencia característica. El muestreo siguió los métodos establecidos por Coddington et al., (1991) Coddington y Levi, (1991), aplicando las siguientes técnicas de colecta: a) Mirar arriba Up (LUP): Inspección de ramas, hojas y otras estructuras elevadas. b) Mirar abajo (LUD): Búsqueda de organismos en vegetación mediana y en el suelo. c) Búsqueda críptica (CS): Búsqueda de refugios, como el interior de grietas, cavidades bajo rocas, hojarasca y vegetación densa.



Preservación y etiquetado. Los arácnidos colectados durante el estudio fueron etiquetados con un número de colecta único, fecha de colecta, y método de muestreo utilizado. Los ejemplares fueron colectados en frascos de plástico con alcohol al 80% 70%.

Los frascos con los especímenes fueron almacenados en la Estación Biológica ITESI-PAOT en el Instituto Tecnológico Superior de Irapuato con temperatura controlada y alejados de la luz directa. Este procedimiento facilita su conservación a largo plazo y permite su uso en estudios taxonómicos y otros análisis científicos posteriores (De Armas et al., 2017).

Identificación taxonómica. Se llevó a cabo en los arácnidos colectados utilizando literatura especializada disponible en el World Arachnid Catalog (2024) y claves taxonómicas disponibles por grupo, como las propuestas por Ponce-Saavedra y Francke, (2013) y Ubick et al., (2017).

Para realizar la identificación, se utilizó un microscopio estereoscópico Leica EZ4, que facilitó la observación detallada de las estructuras corporales, los apéndices y los órganos reproductivos.

Análisis de datos. Se realizaron análisis de diversidad con el programa iNEXT Online (Chao *et al.*, 2015), mientras que las gráficas de rango-abundancia para las temporadas estacionales se elaboraron con Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2024).

El análisis de diversidad se realizó utilizando la plataforma en línea iNEXT (Chao *et al.*, 2015), la cual permite calcular y graficar estimadores de diversidad basados en cobertura de muestra y esfuerzo de muestreo. Este método considera la interpolación y extrapolación de los datos.

Para estimar y comparar la diversidad de arácnidos entre temporadas estacionales, se utilizaron los números de Hill como una forma unificada de representar distintos índices de diversidad.

Este enfoque permite una interpretación coherente de la riqueza y equidad de especies bajo diferentes órdenes de sensibilidad a la abundancia relativa. Las gráficas de rango-abundancia para las temporadas estacionales, se elaboraron con Microsoft Excel (Microsoft Corporation, 2024).

RESULTADOS.

La diversidad de arácnidos en el Cerro del Veinte, Guanajuato, estuvo representada por los órdenes Araneae, Scorpiones, Opiliones, Solifugos y Acari. Se identificaron familias y géneros, observándose variación en la abundancia y presencia de especies entre la temporada de secas y la temporada de lluvias (Cuadro 1).

Se registraron 1376 individuos. Las temporadas estacionales se mostraron similares respecto a la abundancia con 689 individuos durante lluvias y 687 durante secas.

La técnica de colecta que registró la mayor abundancia fue Búsqueda criptica (CS) con 911 individuos, seguido de Mirar abajo (LUD) con 430 individuos y por último Mirar arriba (LUP) con 35 individuos.

El registro de arácnidos representa 5 órdenes, 19 familias, 25 especies y 17 morfoespecies.

Buthidae (orden Scorpiones, 461 individuos), Araneidae (orden Araneae, 403 individuos) Vaejovidae (orden Scorpiones, 146 individuos) y Lycosidae (orden Araneae, 86 individuos) fueron las familias más abundantes para la totalidad de los datos (Figura 2).

En la temporada de secas las familias más abundantes fueron Buthidae, Araneidae, Vaejovidae y Lycosidae, mientras que en la temporada de lluvia las familias más abundantes fueron Araneidae, Buthidae, Vaejovidae y Euagridae.

Tabla 1. Arácnidos registrados en temporadas de secas y lluvias.

Orden	Familia	Género	Especie	Temporada de secas	Temporada de lluvias
Araneae	Araneidae	<i>Araneus</i>	<i>pegnia</i>	9	4
		Araneidae	<i>sp.1</i>	0	2
		Araneidae	<i>sp.2</i>	1	0
		<i>Neoscona</i>	<i>crucifera</i>	6	8
		<i>Neoscona</i>	<i>oaxacensis</i>	95	278
	Agelenidae	<i>Agelenopsis</i>	<i>aperta</i>	6	0
	Corinnidae	<i>Castaneira</i>	<i>sp.1</i>	0	2
		Corinnidae	<i>sp.2</i>	1	0
		Corinnidae	<i>sp.3</i>	1	5
	Euagridae	<i>Euagrus</i>	<i>mexicanus</i>	23	32
	Lycosidae	<i>Geolycosa</i>	<i>sp.1</i>	1	0
		<i>Geolycosa</i>	<i>sp.2</i>	2	0
		<i>Hogna</i>	<i>antelucana</i>	41	18
		<i>Pardosa</i>	<i>sp.1</i>	20	0
		<i>Rabidosa</i>	<i>rabida</i>	2	2
		<i>Oxyopidae</i>	<i>Peucetia</i>	1	4
		<i>Pholcidae</i>	<i>Pholcidae</i>	0	1
	Salticidae	<i>Pgyrocyclus</i>	<i>globosus</i>	4	10
		<i>Metacryba</i>	<i>taeniola</i>	1	0
		<i>Paraphidippus</i>	<i>aurantius</i>	0	2
		Salticidae	<i>sp.1</i>	1	0
		Salticidae	<i>sp.2</i>	4	2
	Selenopidae	<i>Selenops</i>	<i>mexicanus</i>	26	8
	Tetragnathidae	<i>Metellina</i>	<i>merianae</i>	0	2
		Tetragnathidae	<i>sp.1</i>	0	3
		Tetragnathidae	<i>sp.2</i>	0	1
		<i>Theridiidae</i>	<i>Latrodectus</i>	1	0
	Theraphosidae	<i>Latrodectus</i>	<i>occidentalis</i>	2	2
		<i>Steatoda</i>	<i>autumnalis</i>	19	24
		<i>Dugesiella</i>	<i>anitahoffmannae</i>	4	4
		Thomisidae	<i>Parasynema</i>	0	1
	Zoropsidae	Thomisidae	<i>sp.1</i>	0	5
		Thomisidae	<i>sp.2</i>	0	1
		<i>Zorocrates</i>	<i>fuscus</i>	13	9
Acari	Erythraeidae	Erythraeidae	<i>sp.1</i>	2	6
Opiliones	Globipedidae	<i>Diguetinus</i>	<i>raptator</i>	18	27
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides</i>	<i>limpidus</i>	47	15
		<i>Centruroides</i>	<i>ornatus</i>	263	119
		<i>Centruroides</i>	<i>sp.1</i>	7	10
		Vaejovidae	<i>Mesomexovis</i>	52	41
	Vaejovidae	<i>Thorellius</i>	<i>intrepidus</i>	2	5
		<i>Vaejovis</i>	<i>nigrescens</i>	19	27
		Soulifugae	<i>Eremobates</i>	0	2

El orden que registró mayor riqueza de especies fue Araneae con 19 especies y 14 morfoespecies, seguido del orden Scorpiones con 5 especies y 1 morfoespecie y, por último, el orden Opiliones con una especie, adicionalmente, los órdenes Acari y Soulifugae con una morfoespecie. Para el conjunto de datos, la familia que registró mayor riqueza de especies fue Buthidae (5 especies y 1 morfoespecie), seguido de Araneidae (3 especies y 2 morfoespecies) y Lycosidae (2 especies y 3 morfoespecies). En la temporada de secas las familias con mayor riqueza de especies fueron Lycosidae (2 especies y 3 morfoespecies) y Araneidae (3 especies y 1 morfoespecie). En la temporada de lluvias las familias con mayor riqueza de especies fueron Araneidae (3 especies y 1 morfoespecie), Vaejovidae (3 especies) y Buthidae (2 especies y 1 morfoespecie).

ABUNDANCIA POR FAMILIA DE ARÁCNIDOS

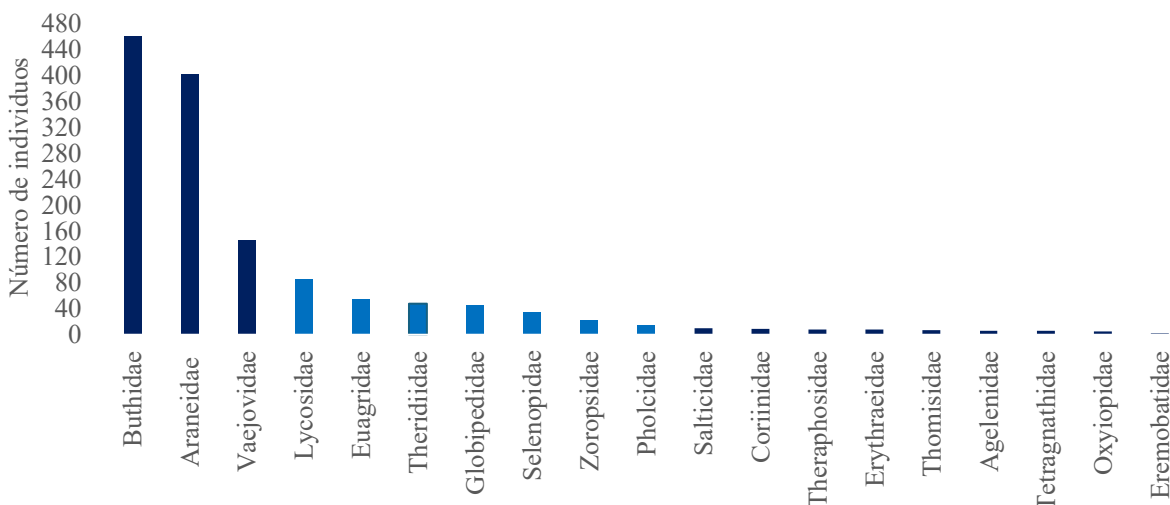


Figura 3. Abundancia de individuos por familias de arácnidos registrados en el Cerro del Veinte, Guanajuato, México (Crédito figura: Sánchez, 2025).

El análisis de diversidad calculado mediante los números de Hill (Figura 4) mostró mayor riqueza de especies durante la temporada de lluvias (mayo-octubre) con un valor de $q_0 = 36.08$ en comparación con la temporada seca (noviembre-abril) con $q_0 = 33.57$, sin embargo, las curvas de rarefacción no mostraron diferencias entre las temporadas (Figura 4). Por otro lado, la diversidad para q_1 fue similar entre ambas temporadas con valor $q_1 = 10.11$ en lluvias y $q_1 = 10.17$ en secas, lo que refleja una equidad similar. En cuanto al análisis de diversidad calculado mediante los números de Hill (Chao *et al.*, 2015) (Figura 5) mostró que para la riqueza estimada (q_0) los valores fueron de 37.33 para la temporada seca y de 35.14 para la temporada de lluvias. La diversidad correspondiente a q_1 (índice de Shannon expresado como número efectivo de especies) fue de 10.22 en secas y 10.12 en lluvias, mientras que, la diversidad q_2 (índice de Simpson) los valores fueron de 5.41 en secas y 4.90 en lluvias.

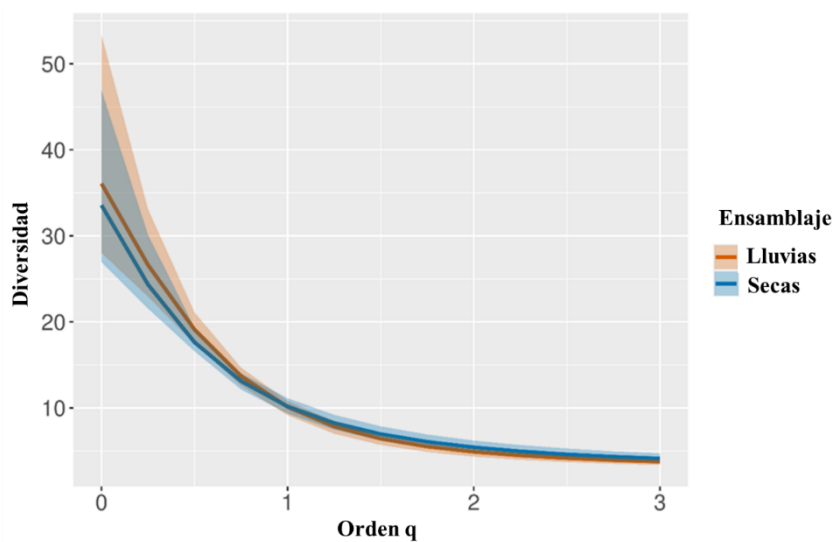


Figura 4. Diversidad de especies en temporada de lluvias y secas obtenidas con los números de Hill (Crédito figura: Sánchez, 2025).

De acuerdo con el análisis de rarefacción y extrapolación, no hay diferencias respecto a las temporadas estacionales. Para complementar los análisis de diversidad obtenidos mediante los números de Hill, se calcularon los índices tradicionales de Shannon-Wiener (H') y Simpson (D). Los resultados mostraron valores similares entre temporadas: $H' = 2.29$ en secas y $H' = 2.28$ en lluvias; $D = 0.19$ y 0.20 , respectivamente. La prueba t de Student no mostró diferencias estadísticamente significativas entre ambas estaciones para ninguno de los índices ($p > 0.05$), lo que confirma la estabilidad de la diversidad arácnida entre temporadas.

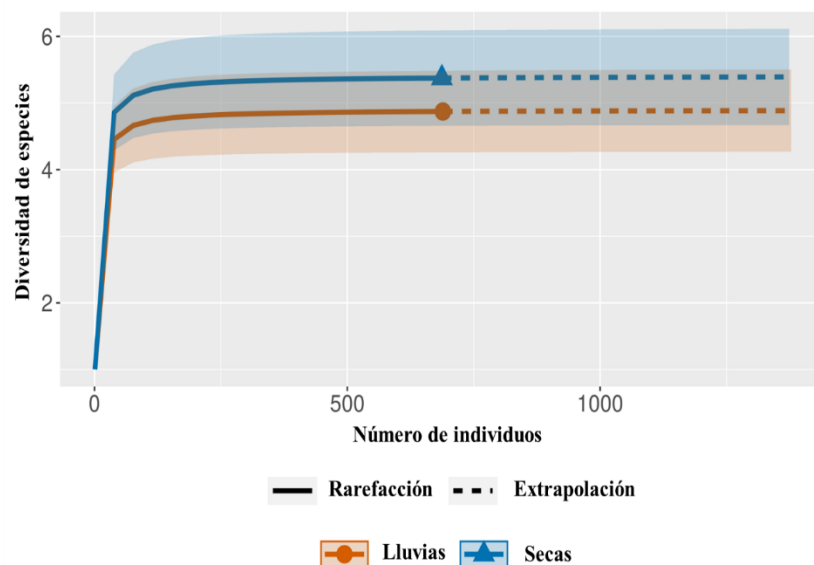


Figura 5. Esfuerzo de muestreo (Crédito figura: Sánchez, 2025).

Durante la temporada de lluvias se observó un aumento en la riqueza de especies, lo que podría estar relacionado con una mayor disponibilidad de presas y condiciones ambientales óptimas para la reproducción y dispersión de los arácnidos. En contraste, la temporada seca presentó una menor riqueza de especies, probablemente debido a la heterogeneidad del hábitat, la densidad de la cobertura vegetal, condiciones climáticas como la temperatura y humedad, la disponibilidad de alimento y de sitios de refugio, factores que influyen en la distribución en las comunidades de arácnidos (Lietti *et al.*, 2008). El análisis del esfuerzo de muestreo, basado en curvas de rarefacción y extrapolación generadas con el número de individuos por temporada, mostró que el muestreo fue representativo de la comunidad arácnida presente en el área de estudio ya que alcanza casi el 100% de la cobertura de la muestra. La gráfica de rango-abundancia (Figura 6) mostró una mayor equitatividad en la distribución de especies durante la temporada de lluvias, lo que sugiere una menor dominancia de especies particulares. En contraste, en la temporada seca se observó una mayor dominancia de especies adaptadas a condiciones adversas, (con excepción del género *Neoscona*) indicando una comunidad menos equitativa y con alta concentración de individuos con pocas especies dominantes (Magurran, 2004). La gráfica de rango-abundancia por especies (Figura 6) mostró mayor abundancia durante la temporada de lluvias de las especies *Neoscona oaxacensis* (278 individuos), seguido por *Centruroides ornatus* (119 individuos) y *Mesomexovis spadix* (41 individuos). Mientras que, durante la temporada de secas las especies que mostraron mayor abundancia fueron *Centruroides ornatus* (263 individuos), *Neoscona oaxacensis* (95 individuos, exclusivamente en el mes de agosto) y *Mesomexovis spadix* (52 individuos). La especie *Hogna antelucana* (59 individuos) no se contabilizó completamente debido a su alta abundancia en ambas temporadas estacionales.

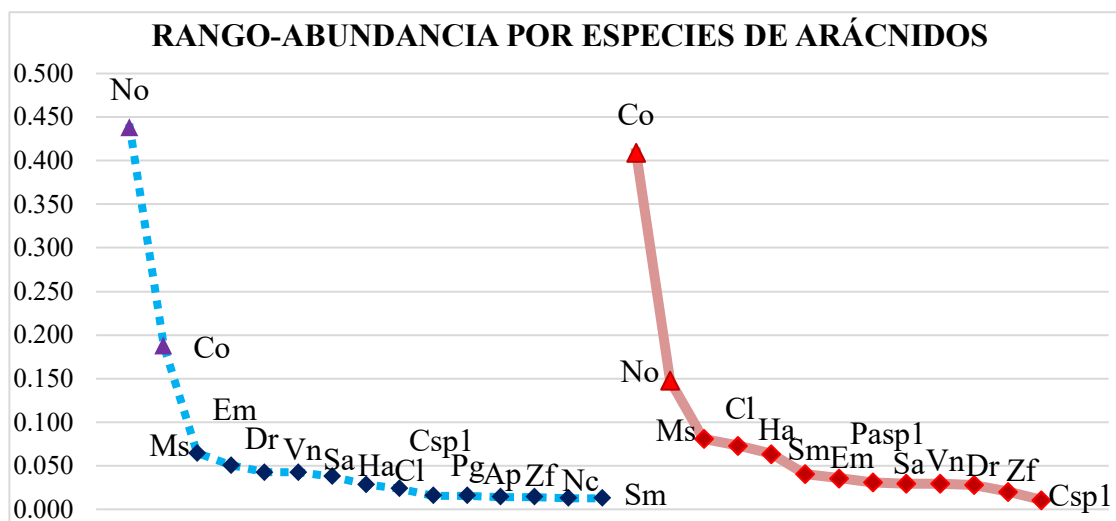


Figura 6. Valores del rango-abundancia por especies en temporada de lluvias y secas. Identificando: temporada de lluvias (línea azul), temporada de secas (línea roja), especies abundantes (Triángulo), especies comunes (Rombo). Acrónimos de especies: *Neoscona oaxacensis* (No), *Centruroides ornatus* (Co), *Mesomexovis spadix* (Ms), *Euagrus mexicanus* (Em), *Diguetinus raptator* (Dr), *Vaejovis nigrescens* (Vn), *Steatoda autumnalis* (Sa), *Hogna antelucana* (Ha), *Centruroides limpidus* (Cl), *Centruroides* sp.1 (Csp1), *Pgysocyclus globosus* (Pg), *Araneus pegnia* (Ap), *Zorocrates fuscus* (Zf), *Neoscona crucifera* (Nc), *Selenops mexicanus* (Sm) y *Pardosa* sp.1 (Pasp1) (Crédito de figura: Sánchez, 2025).

DISCUSIÓN.

Las especies con mayor abundancia durante la temporada de lluvias como *Neoscona oaxacensis*, *Hogna antelucana*, *Mesomexovis spadix* y *Euagrus mexicanus* posiblemente se benefician de una mayor disponibilidad de presas, humedad y microhábitats propicios para la construcción de refugios, telarañas o actividades de caza activa lo cual ha sido documentado en estudios previos (Bizuet-Flores et al., 2015; Cordero-Hernández et al., 2023). En la temporada seca, *Centruroides ornatus* mostró mayor dominancia, evidenciando su tolerancia a condiciones de baja humedad, disponibilidad limitada de refugios y presas, así como su actividad nocturna. Esta dominancia ha sido observada también en estudios sobre escorpiones de ambientes estacionalmente secos como el Bosque Tropical Caducifolio (González-Santillán, 2004; Guzmán y Ponce-Saavedra, 2014; Quijano, 2015; Ponce-Saavedra y Francke, 2013; Ramírez-Arce, 2015; Lira et al., 2019; Araújo et al., 2020; Ureta et al., 2020; Vera et al., 2023). Otras especies tolerantes como *Hogna antelucana*, *Zorocrates fuscus* y *Euagrus mexicanus* destacaron durante esta época, aunque con menor abundancia. En este sentido, García (2019) menciona que el género *Zorocrates* estuvo presente en ambas temporadas estacionales. Pocas especies mostraron abundancias similares durante ambas temporadas, de manera similar al presente estudio, Utrera-García, (2019) en el estado de México en matorral xerófilo y bosque de pino-encino estudio la araneofauna en ambas temporadas estacionales y menciona que los géneros *Zorocrates* y *Steatoda* estuvieron presentes en ambas temporadas estacionales.

Las especies raras como *Latrodectus mactans*, *Latrodectus occidentalis*, *Peucetia viridans* y *Thorellius intrepidus* mostraron preferencia por microhábitats específicos, siendo más susceptibles a los cambios estacionales. Por ejemplo, el género *Latrodectus* se encontró exclusivamente en áreas con mayor humedad y cobertura vegetal, lo que indica una alta sensibilidad a la estacionalidad, especialmente durante la temporada seca. Esta sensibilidad puede estar asociada con la reducción de cobertura vegetal en la selva baja caducifolia, la cual disminuye significativamente en la temporada seca, afectando la disponibilidad de refugios y la retención de humedad (Mondragón, 2021).

Las especies como *Latrodectus mactans*, *Latrodectus occidentalis*, *Peucetia viridans* y *Thorellius intrepidus* mostraron preferencia por microhábitats específicos, debido a que se registraron en áreas

con mayor humedad y cobertura vegetal, esto podría indicar sensibilidad a la estacionalidad, especialmente durante la temporada seca cuando se presenta reducción de cobertura vegetal, la cual disminuye significativamente en la selva baja caducifolia, afectando la disponibilidad de refugios y retención de humedad. Por ejemplo, la presencia exclusiva del género *Thorellius* durante la temporada de lluvias se ha reportado en estudios donde mencionan que presentan afinidad a la temporada estacional de lluvias (González-Santillán, 2004; Araujo, 2010; López, 2011; González-Santillán y Sissom, 2013; Deghani y Kassiri, 2018; y Linares, 2021)

En cuanto al orden Araneae, la familia Araneidae registró mayor abundancia para el conjunto de datos. Estos resultados podrían estar asociados a la estructura de la vegetación característica de la selva baja caducifolia. Estudios previos mencionan que de acuerdo con Romo y Flórez (2009) y Cardoso et al., (2011), las arañas tejedoras de redes orbiculares son más abundantes en todos los ecosistemas a nivel mundial, especialmente con vegetación baja y media, que proporciona condiciones óptimas para la construcción de sus telarañas y una mayor disponibilidad de presas (Romo y Flórez, 2009; Cardoso et al., 2011).

De igual manera, Dehesa et al. (2013) evaluaron la aracnofauna en la selva baja caducifolia del municipio de Culiacán, Sinaloa, México reportando a la familia Araneidae como la más abundante, seguida por Theridiidae y Salticidae. En el sitio de estudio, la predominancia de herbáceas y arbustos, especialmente *Zinnia peruviana* (Asteraceae) y otras especies de la misma familia, proporciona las condiciones adecuadas para la construcción de telarañas. Además, la presencia de enredaderas y lianas en ciertas áreas podría favorecer aún más la abundancia de esta familia al incrementar la complejidad estructural del hábitat. En zonas con mayor desarrollo arbóreo, donde se registran especies de Fabaceae, Cactaceae (*Opuntia*, *Myrtillocactus*, *Mammillaria*) y epífitas como *Tillandsia recurvata* (Linnaeus, 1753) (familia Bromeliaceae), la diversidad estructural de la vegetación podría influir en la distribución y abundancia de Araneidae, al ofrecer tanto refugios como una mayor heterogeneidad en la disponibilidad de recursos (Datos no publicados, Hidalgo et al., 2025).

En el área de estudio, la vegetación está dominada por herbáceas y arbustos, junto con enredaderas, lianas y áreas con mayor desarrollo arbóreo (Hidalgo-Sánchez et al., 2025, datos no publicados). Esta diversidad estructural de la vegetación probablemente favorece la distribución y abundancia de la familia Araneidae, al aumentar la complejidad del hábitat, lo que a su vez facilita la construcción de telarañas, ofrece refugios adecuados y mejora la disponibilidad de recursos. De manera similar al presente estudio, Dehesa-Mitre et al., (2013) evaluaron la aracnofauna en la selva baja caducifolia en Culiacán, Sinaloa, México reportando a la familia Araneidae como la más abundante, seguida por Theridiidae.

Hogna antelucana (familia Lycosidae) fue la segunda especie con elevada abundancia en el área de estudio. Esta especie estuvo presente durante todo el año, sin embargo, mostró una menor visibilidad y frecuencia en la temporada lluviosa, lo que sugiere que factores ambientales asociados con las lluvias, como mayor densidad de vegetación, podrían haber influido en su distribución y abundancia. La alta abundancia de la familia Lycosidae puede deberse a que se caracteriza por poseer especies muy activas sobre la superficie terrestre, estudios previos reportan a esta familia de arañas como la más abundante en los estudios de fauna de suelo de todos los ecosistemas (Rubio et al, 2007). Las arañas de la familia Lycosidae son cazadoras activas que no dependen de la construcción de telarañas para capturar presas por lo que no dependen de la cobertura vegetal y la hojarasca, lo que podría facilitar su movilidad y eficacia de caza debido a mayor disponibilidad de alimento. Rubio et al. (2007) observaron que en la sabana-parque del Parque Nacional Mburucuyá, Argentina especies de Lycosidae alcanzaron mayores abundancias en otoño, lo que sugiere que las condiciones estacionales influyen en la actividad de estas arañas. De igual manera, Jiménez et al. (2015) reportaron que las familias con mayor abundancia fueron Lycosidae seguida de Araneidae en matorral sarcocaulé y bosque tropical caducifolio en Baja California Sur, México. En el estado de México, Desales (2014),



mencionó que las familias con mayor número de especies fueron Lycosidae, seguido de Araneidae, Theridiidae, Salticidae, Gnaphosidae, Corinnidae y Linyphiidae.

Rubio et al., (2007) mencionan a la familia Lycosidae como la más abundante en estudios de fauna de suelo de todos los ecosistemas, debido a que se caracteriza por especies cazadoras activas sobre la superficie terrestre, por lo que no dependen de la cobertura vegetal y construcción de telarañas para capturar presas, lo mencionado, podría estar asociado a la elevada abundancia durante todo el año de la especie *Hogna antelucana* en el presente estudio. Jiménez et al., (2015) menciona que en Baja California Sur en matorral Sarcocaulis y Bosque Tropical Caducifolio y Desales, (2014) en el estado de México, reportaron en sus estudios a las familias Lycosidae y Araneidae con mayor abundancia y número de especies, lo cual coincide con el presente estudio.

En cuanto a las familias de arácnidos, en particular dentro del orden escorpiones, las más abundantes fueron Buthidae con 459 individuos y Vaejovidae con 146 individuos (Figura 3). La familia Buthidae mostró mayor abundancia durante la temporada de secas, en cambio, la familia Vaejovidae presentó una abundancia equitativa en ambas temporadas estacionales. Esta diferencia podría atribuirse a la plasticidad ecológica de las especies del género *Centruroides* (familia Buthidae) ampliamente documentada en diversos estudios (Lira et al., 2019).

Los alacranes son depredadores generalistas y presentan adaptaciones fisiológicas que les permiten sobrevivir en condiciones ambientales adversas, como la escasez de alimento y tolerancia a la desecación. En zonas áridas, obtienen la mayor parte de sus requerimientos hídricos a través del alimento, mientras que en otras regiones muestran preferencia por microhábitats más húmedos durante sus actividades nocturnas (Ponce-Saavedra y Francke, 2013). Estas características podrían explicar la alta abundancia de alacranes del género *Centruroides* (familia Buthidae) registrada durante la temporada seca en el presente estudio, ya que se trata de un grupo bien adaptado a condiciones áridas y son muy adaptables a diversos hábitats (Lira et al., 2019). Además, el comportamiento reproductivo de *Centruroides* incluye apareamientos a lo largo del año y camadas numerosas (Ponce-Saavedra y Francke, 2013), contribuye al crecimiento rápido de sus poblaciones, lo que también podría incidir en su alta abundancia durante la temporada seca.

Este patrón también fue observado por Vera et al., (2023) en Manuel Doblado, Guanajuato, quienes reportaron a *Centruroides* como el género más abundante con 110 individuos y tres morfoespecies, y la mayor actividad de los escorpiones ocurrió durante la temporada de lluvias, lo cual contrasta con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde la abundancia de Buthidae fue superior en la época seca. Así mismo, la familia Vaejovidae presentó la misma abundancia durante ambas temporadas, a diferencia con lo reportado por Vera et al., (2023) quienes documentaron cinco morfoespecies de esta familia en dicha temporada. Dado que ambos sitios comparten características de vegetación similares (bosque tropical caducifolio), las diferencias observadas podrían estar relacionadas con la dinámica poblacional anual, microclimas locales y la disponibilidad de refugios, factores que influyen significativamente en la actividad y distribución de escorpiones incluso dentro de hábitats similares (Polis, 1990; De Araujo et al., 2014).

La presencia de Opiliones y Solífugos aunque en menor abundancia, indica la existencia de microhábitats adecuados para su desarrollo.

La escasa representación de Opiliones en el presente estudio podría estar relacionada con ciertos factores ecológicos que limitan su presencia en determinados ambientes. Este grupo de arácnidos suele habitar zonas con alta humedad, resguardándose en microhábitats como la hojarasca o el suelo, donde las condiciones térmicas y de humedad son más estables (Machado et al., 2007; Santos, 2007; Ferreira et al., 2020). Además, se ha documentado que su capacidad de desplazamiento es bastante reducida, con movimientos restringidos a distancias cortas que pueden tomar varios meses, lo cual dificulta su colonización de nuevos espacios, especialmente si no existen corredores continuos de hábitat adecuado (Mestre y Pinto-da-Rocha, 2004; Bragagnolo et al., 2007; De Souza et al., 2014).

Esta combinación de sensibilidad ambiental y baja dispersión hace que su distribución sea muy localizada, dependiendo en gran medida de la permanencia de condiciones favorables en el sitio (Acosta, 2008). Bajo este contexto, es comprensible que su abundancia haya sido baja en el área de muestreo, especialmente si las condiciones microclimáticas no se ajustan a sus requerimientos ecológicos.

La baja representatividad de Solifugae en el presente estudio puede atribuirse a su marcada afinidad por hábitats áridos, con suelos sueltos, arenosos o pedregosos, y escasa cobertura vegetal, condiciones que no caracterizan al sitio de muestreo. Estos arácnidos tienden a ser más abundantes en ambientes abiertos, con alta exposición solar y baja humedad, ya que sus adaptaciones favorecen la actividad en microhábitats cálidos y secos (Valdivia et al., 2011; Harvey, 2003).

CONCLUSIONES.

La caracterización de la comunidad arácnida del Cerro del Veinte permitió documentar que está estructurada por 5 órdenes, 19 familias, 25 especies y 17 morfoespecies. La dominancia cuantitativa de los órdenes Araneae y Scorpiones coincide con patrones previos observados en ecosistemas tropicales del centro-norte de México. Las familias Buthidae, Araneidae y Vaejovidae mostraron la mayor abundancia de los individuos registrados. Las métricas de diversidad (q_0 , q_1 , q_2), calculadas mediante los números de Hill y los índices tradicionales de Shannon y Simpson, no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre la temporada seca y la de lluvias. El análisis del esfuerzo de muestreo indicó que la mayoría de las especies presentes fueron detectadas en el muestreo. Este estudio contribuye al conocimiento sobre la diversidad de arácnidos en Guanajuato.

AGRADECIMIENTOS.

Al Tecnológico Nacional de México/ ITS de Irapuato, por todas las facilidades logísticas para facilitar el trabajo de campo. A la Secretaría de Educación Pública a través del programa de Fortalecimiento de los Cuerpos Académicos por el proyecto 34325-ITESI-CA-23. A la comunidad de Rancho Nuevo de la Cruz, del municipio de San Cristóbal, Guanajuato, México.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Acosta, L. E. (2008). Distribución de *Geraecormobius sylvarum* (Opiliones, Gonyleptidae): modelado de distribución basado en variables bioclimáticas. *The Journal of Arachnology*, 36(3), 574-582. DOI: <https://doi.org/10.1636/T07-36.1>
- Arenas-Monroy, J. C., García-Balderas, C. M., y C. R. Lucio-Palacio. (2012). Cuatro nuevas incorporaciones a la araneofauna del estado de Guanajuato, México. *Acta Zoológica Mexicana* (s.f.), 28(2). 491495. DOI: <https://doi.org/10.21829/azm.2012.282853>
- Araújo, C. S., Candido, D. M., de Araújo, H. F., Dias, S. C., y Vasconcellos, A. (2010). Variaciones estacionales en las actividades de los escorpiones (Arachnida: Scorpiones) en un área de vegetación de Caatinga en el noreste de Brasil. *Zoología (Curitiba)*, 27, 372-376.
- Banks, N. (1898). Arácnidos de Baja California y otras partes de México. *Actas de la Academia de Ciencias de California* (3) 1 (7): 205-309.
- Bragagnolo, C., Nogueira, AA, Pinto-da-Rocha, R. y Pardini, R. (2007). Opiliones en un paisaje fragmentado del bosque atlántico: Evaluación de la respuesta de los ensamblajes a la calidad y cantidad del hábitat. *Conservación Biológica*, 139(3-4), 389-400. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.008>
- Bizuet-Flores, M. Y., Jiménez-Jiménez, M. L., Zavala-Hurtado, A., y Corcuera, P. (2015). Patrones de diversidad de arañas terrestres (Arachnida: Araneae) en cinco comunidades vegetales predominantes de la Cuenca de Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(1), 153-163. <https://doi.org/10.7550/rmb>



- Bamber, R.N., El Nagar, A., Arango, C.P., Sabroux, R. (Eds) (2025). Pycnibase: World Pycnogonida Database. Arachnida. Accessed through: World Register of Marine Species at: <https://www.marinespecies.org/pycnobase/>
- Coddington, J. A., Griswold, C. E., Davila, D. S., Peñaranda, E., & Larcher, S. F. (1991). Designing and testing sampling protocols to estimate biodiversity in tropical ecosystems. <http://hdl.handle.net/10088/4389>
- Coddington, J. A. y Levi, H. W. (1991). Systematics and Evolution of Spiders (Araneae). Annual Review of Ecology and Systematics, 22, 565–592. <http://www.jstor.org/stable/2097274>
- Cardoso, P., Pekár, S., Jocqué, R. Coddington, J. A. (2011). Patrones globales de composición de gremios y diversidad funcional de arañas. 6(6), e21710. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021710>
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K. y Ellison, A. M. (2015). Rarefacción y extrapolación con números de Hill: un marco para el muestreo y la estimación en estudios de diversidad de especies. Monografías Ecológicas, 84, 45-67. <https://chao.shinyapps.io/iNEXTOnline/>
- Cordero -Hernández, Colli-Mul y Lucio-Palacio. (2023). Arañas y Opiliones (Arachnida: Araneae y Opiliones) del Área Natural Protegida Las Musas en el municipio de Manuel Doblado, Guanajuato. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Capítulo V. pág. 64 <http://seidcyt.coqcyt.gob.mx/images/pdf/tesis/ptry2j2aRD1DkXBQXZKIBKgS7Rdp3CG1Ea0UxISK.pdf>
- De Araujo Lira, AF, y De Souza, AM. (2014). Uso de microhábitat por especies de escorpiones (Arachnida: Scorpiones) en la Mata Atlántica montaña, Brasil. Revista Ibérica de Aracnología, 24, 107-108.
- De Souza, AM, Da Silva, MB, Carvalho, LS y Oliveira, U. (2014). Recolectores de la región semiárida. En F. Bravo y A. Calor (Eds.), Artrópodos del semiárido: biodiversidad y conservación (p. 47-56). Feira de Santana, BA: Printmídia.
- Desales-Lara, M A. (2014). Araneofauna (Arachnida: Araneae) del Estado de México, México. Acta zoológica mexicana, 30(2), 298-320.
- De Armas, L., Barroso, A., Barba Díaz, R. A., Rodríguez Cabrera, T., García, G., y Pérez González, A. (2017). Arácnidos. En Diversidad biológica de Cuba: Métodos de inventario, monitoreo e indicadores (pp. 124–140). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/poverty/diversidadbiologica-de-cuba--metodos-de-inventario--monitoreo-.html>
- Dehghani, R., y Kassiri, H. (2018). Una lista de verificación de escorpiones en Irán (para 2017). Revista Asiática de Farmacia, 12(3), S880-S887.
- El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. (1987). Revista trace, 12(12), 12-21. <https://www.trace.org.mx/index.php/trace/article/view/1010>
- Francke, O. F. (2009). Arácnidos de México: Estado del conocimiento y prioridades para la conservación. Revista Mexicana de Biodiversidad, 80 (Supl. 1), 1–14.
- Francke, O. F., y Ponce-Saavedra, J. (2010). Escorpiones en el estado de Guanajuato, Mexico (Arachnida: Scorpiones). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 47, 105–112.
- Francke, Oscar F. (2014). Biodiversidad de Arthropoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. Revista mexicana de biodiversidad, 85 (Supl. ene), S408-S418. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.31914>
- Foelix RF (2011). Biology of spiders. 3a edición. Oxford University Press. Estados Unidos de América.

- García, E. (1973). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. (Segunda edición). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-Santillán, E., y L. Prendini. (2013). Redefinición y revisión genérica de la subfamilia norteamericana de escorpiones vaejovid Syntropinae Kraepelin, 1905, con descripciones de seis nuevos géneros. Boletín del Museo Americano de Historia Natural, 2013 (382), 1-71. DOI: <https://doi.org/10.1206/830.1>
- Harvey, M. S. (2002). Los primos olvidados: ¿Qué sabemos de los pequeños órdenes de arácnidos? Revista de Aracnología, 30(2), 357–372.
- Harvey, M. S. 2003. Catalogue of the Smaller Arachnid Orders of the World. Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Palpigradi, Riciniclei and Solifugae. CSIRO Publishing, Collingwood, Victoria, Australia. 385 p.
- Jiménez, M.L. 1996. Araneae. En: Bousquets, J., A.N. García Aldrete y E. González (eds.) Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis. Pp. 83-101. U.N.A.M. Instituto de Biología, México.
- Jiménez, María Luisa, Nieto-Castañeda, Irma Gisela, Correa-Ramírez, Miguel Mauricio, y Palacios-Cardiel, Carlos. (2015). Las arañas de los oasis de la región meridional de la península de Baja California, México. Revista mexicana de biodiversidad, 86(2), 319-331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.028>
- Lietti, M., Gamundi J. C., Montero, G., Molinari, A. y Bulacio, V. (2008). Efecto de dos sistemas de labranza sobre la abundancia de artrópodos que habitan en el suelo. Ecología Austral. 18: 71-87.
- López-Palafox, T., G. (2011). Variación espacial y temporal de la diversidad de arácnidos (Arthropoda: Arachnida) en el Cerro de la Coronilla, Tepecoacuilco de Trujano, Guerrero, México. [Tesis de licenciatura, Instituto de Biología]. Universidad Autónoma de México. Desérticas: complejidad a través de la diversidad y la omnívora. págs. 383-437. En: Polis, G.A. (ed.). La ecología de las comunidades desérticas. Editorial de la Universidad de Arizona, Tucson.
- Lira, A. F., Salomão, R. P., y Albuquerque, C. M. (2019). Patrón de diversidad de escorpiones a través de un gradiente bioclimático seco-húmedo en bosques neotropicales. Acta Oecologica, 96, 10-17.
- Linares Guillén, J. W. (2021). Análisis sistemático del complejo “Infamatus” del género Centruroides (Scorpiones: Buthidae) en México.
- Muma, M. H. (1953). Un estudio de la familia de arañas Selenopidae en América del Norte y Central y las Indias Occidentales. Novitatos del Museo Americano 1619: 1-55.
- Mestre, LAM y Pinto-da-Rocha, R. (2004). Dinámica poblacional de una población aislada del recolector Ilhaia Cuspidata (Opiliones, Gonyleptidae), en el bosque de Araucaria (Curitiba, Paraná, Brasil). La Revista de Aracnología, 32, 208-220. DOI: <https://doi.org/10.1636/M02-61>
- Michalko, R., Pekár, S. y Entling, M.H. (2019). Una perspectiva actualizada sobre las arañas como depredadoras generalistas en el control biológico. Oecología 189, 21–36 DOI: <https://doi.org/10.1007/s00442-018-4313-1>
- Mitre, J. C. (2015). Estudio faunístico de la clase arácnida; en la selva baja caducifolia del municipio de Culiacán, Sinaloa, México.
- 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. Entomología mexicana, Vol. 7: 1-9.
- Microsoft Corporation. (2024). Microsoft Excel para Microsoft 365 (versión 2502, compilación 16.0.18526.20144) [Software]. <https://www.microsoft.com/>
- Ortega-Baranda, V., Sánchez-Bernal, E. I., Sánchez-Aragón, L., De los Ángeles Luis-Reyna, M., y Ruvalcaba-Gómez, G. (2020). Vegetación arbórea de selvas bajas caducifolias en suelos litosoles



- y regosoles eutricos degradados. *Terra Latinoamericana*, 38(2), 377-390. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v38i2.611>
- Pickard-Cambridge, O. (1898). Arácnidos. Araneida. En: *Biología Centrali-Americana, Zoología*. Londres 1, 233-288, pl. 29-39.
- Polis, G. A. (1990). *The Biology of Scorpions*. California: Stanford
- Ponce-Saavedra, J., y Francke, O. F. (2004). Diversidad y distribución de los escorpiones (Arachnida: Scorpiones) del estado de Michoacán, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 43(3), 267–288.
- Ponce-Saavedra, J., y Francke, O. F. (2013). Clave para la identificación de especies de alacranes del género *Centruroides* Marx, 1890 (Scorpiones: Buthidae) en el Centro Occidente de México. *Biológicas*, 15, 52–62.
- Quijano-Ravell, A. F. (2008). Diversidad aracnofaunística en dos tipos de vegetación de la Sierra de los Agustinos, municipio de Acámbaro, Guanajuato, México. *Entomología mexicana*, 7, 369-374.
- Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. CONABIO, México.
- Rubio, G., Minoli, I. y Piacentini, L. (2007). Patrones de abundancia de cinco especies de arañas lobo (Araneae: Lycosidae) en dos ambientes del Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes, Argentina. *Brenesia*, 67:59-67. DOI: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/135751>
- Romo, M. I. y Flórez, E. (2009). Comunidad de arañas orbitelares (Araneae: Orbiculariae) asociada al bosque altoandino del santuario flora y fauna galeras, nariño, Colombia. *Boletín*.
- Ramírez-Arce, D. (2015). Uso del hábitat y actividad superficial del escorpión *Centruroides margaritatus* en el Parque Nacional Palo Verde, Guanacaste, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 7(2), 279-286.
- Sánchez-Cervantes, P.A. (2025) diversidad y riqueza de arácnidos (arachnida) en el cerro del veinte, irapuato, Guanajuato. Tesis de licenciatura en Biología TecNM/ITS de Irapuato.
- Santibáñez-López, C. E., Francke, O. F., Ureta, C., y Possani, L. D. (2015). Escorpiones de México: De la diversidad de especies a la complejidad del veneno. *Toxinas*, 8(1), 2. DOI: <https://doi.org/10.3390/toxins8010002>
- Santibáñez-López, C. E., Francke, O. F., Ureta, C., y Prendini, L. (2015). Revisión sistemática del género *Konetontli* (Scorpiones: Vaejovidae). *Boletín del Museo Americano de Historia Natural*, (405), 1–43.
- Torres C.J.J. (2008). Arañas y Opiliones (Arachnida: Araneae, Opiliones) del bosque de pino-encino en la sierra de los Agustinos, Municipio de Acambaro, Guanajuato, tesis de licenciatura en Biología UMSNH. Morelia Michoacán, México. Citado por: Javier Ponce Saavedra, enero 2010, Arañas de la costa del estado de Michoacán, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Tesis. pág. 6.
- Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing y V. Roth. 2017. *Spiders of North America: an identification manual*. American Arachnological Society. Segunda edición. USA. 425 p.
- Ureta, C., González, E. J., Ramírez-Barrón, M., Contreras-Félix, G. A., y Santibáñez-López, C. E. (2020). El cambio climático tendrá un impacto importante en la fauna del alacrán en su país más diverso, México. *Perspectivas en ecología y conservación*, 18(2), 116-123.
- Utrera-García, A. I. (2019). "Estudio faunístico de arañas (Arachnidae: Araneae) del Parque Estatal Sierra de Guadalupe, Estado de México". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/3522288>
- Valdivia, D. E., Pizarro-Araya, J., Briones, R., Ojanguren-Affilastro, A. A., y Cepeda-Pizarro, J. (2011). Composición de especies y abundancia de solugidos (Arachnida: Solifugae) en ecotopos del desierto costero transicional de Chile. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(4), 1234-1242.
- Valdez-Mondragón, A. (2020). Código de barras y morfología del ADNmt del COI para la



delimitación de especies en el género de arañas *Ixchela* Huber (Araneae: Pholcidae), con la descripción de dos nuevas especies de México. Zootaxa, 4747, 54–76. DOI: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4747.1.2>

Vera, S. B. (2023). Diversidad de la escorpiofauna (Scorpiones) en una porción del área natural protegida “Las Musas”, Manuel Doblado, Gto. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico Superior de Irapuato. Capítulo V. pág. 62.