

Arácnidos

• Héctor Montaña Moreno • César Raziel Lucio Palacio



Los arácnidos son artrópodos que se distinguen de otros grupos por poseer cuatro pares de patas y carecer de alas y antenas. A este grupo pertenecen arañas, escorpiones, opiliones, vinagrillos, solífugos y otros grupos menos conocidos, pero igualmente importantes. Los arácnidos usan uno o dos pares de apéndices modificados como órganos sensores, sustituyendo a las antenas; esto es evidente en los vinagrillos (uropígidos) y los amblipígidos, o en el alargamiento del segundo par de patas en opiliones y ricinúlidos. También presentan un par de apéndices llamados quelíceros (con forma de “quela”, pinza o colmillo), que son accesorios del aparato bucal y sirven para capturar y procesar los alimentos (Beccaloni 2009). Son un grupo antiguo; como ejemplo, los escorpiones datan del Silúrico, hace 440 millones de años (cuadro 1; Petrunkevitch 1955). Desde su aparición, los arácnidos han cohabitado y evolucionado a la par que otras especies, en particular de plantas e insectos. Algunas evidencias de coevolución son la imitación que hacen algunas arañas de flores, corteza de árboles, hormigas y avispas (Foelix 2011).

Diversidad

Se conocen aproximadamente 100 mil especies de arácnidos en el mundo (Harvey 2002), con aproximadamente 540 como registros fósiles (Hallan 2005) y el resto como especies actuales. En México han sido

Cuadro 1. Periodos en los que aparecen los primeros registros fósiles de los órdenes actuales de arácnidos.

Periodo/época	Millones de años	Órdenes
Terciario (Plioceno)	5.3 - 1.6	Esquizómidos (Schizomida) Palpígrados (Palpigradi)
Terciario (Oligoceno)	36.6 - 23.7	Seudoescorpiones (Pseudoscorpiones)
Jurásico	208 - 144	Palpígrados (descartado)
Carbonífero	360 - 286	Ricinúlidos (Ricinulei) Solífugos (Solifugae) Opiliones (Opiliones) Amblipígidos (Amblypygi) Uropígidos (Uropygi)
Devónico	408 - 360	Ácaros (Acari) Arañas (Araneae)
Silúrico	438 - 408	Alacranes (Scorpiones)

Fuente: elaboración propia con base en Savory 1974, Cokendolpher y Reddell 1992, Vázquez 1996, Kury y Cokendolpher 2000, Hallan 2005, Foelix 2011, Harvey 2011, Pérez *et al.* 2014.

reconocidas 5 600 especies actuales y se estima que habrá más conforme se profundice en el estudio de este grupo (Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008). En el cuadro 2 se resume el número de grupos y especies de arácnidos conocidos en el mundo, en México y en San Luis Potosí. Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008) reportaron 428 especies de arácnidos y quelicerados en el estado, pero en este trabajo se recopilaron nuevos datos con los que se alcanza un total de 640 especies (495 identificadas; apéndice 36, figura 1) presentes en la entidad.

Montaña-Moreno, H. y C.R. Lucio-Palacio. 2019. Arácnidos. En: *La biodiversidad en San Luis Potosí. Estudio de Estado*. Vol. II. CONABIO, México, pp. 173-180.

Cuadro 2. Número de especies de arácnidos descritas en el mundo, en México y en San Luis Potosí.

Orden	Mundo	México	San Luis Potosí	Referencias
Acari ¹	45 000	>2 625	137	Vargas <i>et al.</i> 1999, Hoffmann y López-Campos 2000, Palacios-Vargas e Iglesias 2004, Guzmán-Cornejo <i>et al.</i> 2011, 2016, Pérez <i>et al.</i> 2014
Amblypygi	170	21	2	Mullinex 1975, Vázquez 1996, CONABIO 2008
Araneae	42 000	2 506	435	Jiménez 1996, Platnick 2012, Rivera-Quiroz <i>et al.</i> 2016, World Spider Catalog 2016
Opiliones	6 000	300	33	Kury y Cokendolpher 2000, Cruz-López y Francke 2015
Palpigradi	80	4	1	Savory 1974, Harvey 2002, Montaña-Moreno 2012
Pseudoscorpiones	3 250	160	8	Harvey 2011, Zhang 2011
Ricinulei	70	18	2	Zhang 2011, Valdéz-Mondragón <i>et al.</i> 2018
Schizomida	260	36	7	Harvey 2002, 2003
Scorpiones	1 500	> 200	13	Lourenco y Sissom 2000, Sissom y Hendrixon 2005
Solifugae	1 100	60	1	Zhang 2011
Uropygi	300	2	1	Rowland y Cooke 1973, Zárate-Gálvez y Chamé-Vázquez 2007, Zhang 2011
Total	99 730	>5 920	640²	

¹Este orden comprende además especies de los grupos Ixodida, Mesostigmata, Sarcoptiformes y Trombidiformes (apéndice 36).

²Número aproximado de especies, debido a que se incluyen registros con géneros desconocidos o sin identificar, los cuales se contaron como si fueran una especie. Fuente: elaboración propia con base en las referencias indicadas.

Distribución

Los arácnidos pueden encontrarse prácticamente en cualquier tipo de hábitat terrestre. Normalmente habitan en el suelo, en el follaje y en copas de árboles, así como entre capas de hojarasca o bajo piedras. También se les encuentra en troncos caídos, en oquedades que elaboran otros artrópodos o debajo de las cortezas. Son habitantes de ambientes templados y tropicales; además se hallan en sistemas de cuevas y sótanos (Cokendolpher y Redell 1992, Kováč *et al.* 2002, Montaña y Francke 2009).

Los opiliones y ácaros son grupos de arácnidos que incluyen especies depredadoras y detritívoras (que se alimentan de desechos orgánicos) o parásitas (Beccaloni 2009). Los ácaros, además de ser los arácnidos más diversos, también son los que se distribuyen en un mayor número de hábitats diferentes y tienen más variedad en formas de vida: los hay depredadores terrestres, acuáticos, ectoparásitos (los que viven fuera de su organismo hospedero), detritívoros, herbívoros y comensales (Klepzig *et al.* 2001).

En México, solamente los estados de San Luis Potosí, Chiapas, Guerrero y Veracruz cuentan con el

registro de los 11 órdenes arácnidos. A continuación se abordan algunos aspectos particulares de cuatro grupos cuya diversidad es destacable en el estado.

Del total de especies de arácnidos para el estado, 435 son arañas (orden Araneae), lo que corresponde a 17.4% del total nacional (apéndice 36). Esto coloca a la entidad como el segundo estado con mayor número de especies registradas de arañas en el país, solo por debajo de Chiapas (464 especies; García-Villafuerte 2009) y seguido de Veracruz (373 especies; Ibarra-Núñez 2011) y Baja California (371 especies; Jiménez 1996); no obstante, es necesario actualizar la información de especies registradas para cada estado del país.

El orden Acari es el segundo grupo de arácnidos con el mayor número de especies registrado en el estado (137), aunque el recuento de especies seguramente es incompleto debido a la falta de estudios sistemáticos que aborden este grupo y las dificultades implícitas en los estudios acarológicos (Pérez *et al.* 2014).

Por su parte, los opiliones (orden Opiliones) presentan 33 especies reportadas en el estado, 15 de las cuales son endémicas de la entidad (Kury y Cokendolpher 2000) y siete han sido recolectadas pero



Figura 1. Representantes de diferentes órdenes de arácnidos presentes en el estado: a) Acari, b) Opiliones, c) Amblypygi, d) Uropygi, e) Palpigradi, f) Schizomida, g) Scorpiones, h) Araneae. Fotos: Elí García Padilla/Banco de imágenes CONABIO (a), Víctor Hugo Luja/Banco de imágenes CONABIO (b, c, g), Isaí Domínguez Guerrero/Banco de imágenes CONABIO (h), Héctor Montaña Moreno (d, e, f).

DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA

todavía no son descritas apropiadamente. Recientemente, Cruz-López y Francke (2015) describieron cinco nuevas especies de opiliones cavernícolas de los géneros *Karos* y *Crettaros*.

De las cuatro especies de palpígrados (orden Palpigradi) reportadas en el país, solo una (*Eukoenia hanseni*) se registraba en San Luis Potosí (Savory 1974). Después se supo que dichos ejemplares pertenecen al grupo hanseni-chilanga (Montaño-Moreno 2012).

Con respecto a los ricinúlidos (orden Ricinulei), el orden de arácnidos menos diverso del mundo, México es el primer lugar mundial en riqueza. En el país se reportan 18 especies del género *Pseudocellus* (Valdez-Mondragón *et al.* 2018); dos de ellas se encuentran en San Luis Potosí: *P. osorioi* y *P. pelaezi*.

Hoffman *et al.* (2004) reseñaron el estado del conocimiento de los artrópodos habitantes de cuevas, en donde se hace evidente que la diversidad de arácnidos es especialmente alta y endémica en esos sitios (ver Palacios-Vargas e Iglesias-Mendoza 2008). Se han encontrado varias especies con adaptaciones para vivir en condiciones cavernícolas, como la pérdida parcial o total de ojos, el alargamiento de cola, patas y pinzas, entre otros, y la disminución o pérdida de coloración en la cutícula o exoesqueleto (figura 2). Entre las especies que se registran en el estado se encuentran seis alacranes (Sissom y Redell 2009), un ambliopígrado (*Paraphrynus velmae*; Mullinex 1975), 59 arañas (Hoffman *et al.* 2004), cuatro esquizómidos, dos pseudoscorpiones (*Typhloroncus xillitlensis* y *Mexichelifer reddelli*) y dos ricinúlidos. Entre las localidades más importantes para los arácnidos de cuevas están los sótanos de Tlamaya, Huitzmolotitla y La Tinaja, así como las cuevas de Taninul-Los Sabinos, ya que en esos sitios es donde se ha registrado la mayor presencia de especies endémicas (Hoffman *et al.* 2004).

Importancia ecológica, económica y cultural

Los arácnidos, al ser tan numerosos y diversos, tienen una gran influencia en las actividades humanas, ya sea de forma directa o indirecta. Como se encuentran entre los principales depredadores de las escalas

tróficas, actúan como controladores biológicos de las poblaciones de organismos fitófagos (especializados en alimentarse de plantas), por lo que previenen el aumento explosivo de plagas. Sus principales presas son insectos y otros artrópodos, pero las especies de mayor tamaño pueden llegar a alimentarse de vertebrados pequeños, como ranas, lagartijas y roedores. Estos organismos también pueden usarse como bioindicadores, es decir, para detectar algún tipo de disturbio en los ecosistemas (Samways *et al.* 2010).

El grupo con mayor diversidad en hábitos alimentarios es el de los ácaros; de ello se deriva que sus actividades tengan diferentes implicaciones para los seres humanos. Por un lado, muchas especies de este grupo causan pérdidas importantes en los sectores agrícola, pecuario y apícola, además de que son importantes vectores de enfermedades en animales domésticos y en el ser humano (Arechavaleta-Velasco y Guzmán-Novoa 2000). Los ácaros que no son de importancia económica o médica desempeñan papeles diversos en sus relaciones con otras especies. Por ejemplo, los ácaros oribátidos son especialmente abundantes en el suelo y en las copas de árboles, y son importantes degradadores de materia orgánica, además de que regulan el contenido de minerales y nutrientes y airean el suelo (Schatz 2006, Palacios-Vargas e Iglesias-Mendoza 2008).

Diversas especies de opiliones, al igual que muchos ácaros del suelo, son también muy importantes como organismos carroñeros y descomponedores (Beccaloni 2009). Existen diversas especies de arácnidos que son "sinantrópicas", es decir que están adaptadas a vivir en centros urbanos, dentro de las casas (Durán-Barrón *et al.* 2009). Muchos de estos animales carecen de glándulas de veneno o bien sus toxinas solo son efectivas contra insectos y otras de sus presas, por lo que significa que no hay riesgo alguno para el ser humano; no obstante, contribuyen en gran medida al control de especies que sí pueden ser nocivas para las personas, como cucarachas y mosquitos (Hoffmann 1993). De esta forma, pese a la idea general de que los arácnidos son peligrosos, en realidad representan poco riesgo médico y de hecho se pueden considerar benéficos para el control de especies nocivas.

Las especies que implican riesgos para la salud humana en San Luis Potosí son los alacranes del

género *Centruroides* y se pueden encontrar en el follaje o bajo troncos y piedras (González-Santillán 2001); sin embargo, los índices de mortalidad por picadura de alacranes en la entidad son mínimos, incluso inexistentes durante décadas (Celis *et al.* 2007, Zúñiga y Vázquez 2007). En cuanto a arañas, los grupos que son potencialmente peligrosos son la viuda negra (*Latrodectus mactans*), la viuda café (*L. geometricus*) y las especies de araña violinista (*Loxosceles* spp.). Cabe destacar que, según el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, no hay casos documentados de envenenamiento por estos organismos en el estado

(CENAVECE 2011). El veneno de estos animales también es utilizado para la fabricación de los sueros que sirven como antídoto para sus mordeduras o picaduras (figura 2).

Situación y estado de conservación

En la actualidad no hay ninguna especie de arácnido que habite en San Luis Potosí y que se encuentre en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Esto puede ser un indicativo de que falta profundizar en el conocimiento de la biodiversidad de



Figura 2. Arácnidos que representan riesgos para la salud humana: a) alacrán (*Centruroides* sp.), b) viuda negra (*Latrodectus mactans*), c) araña violín (*Loxosceles* sp.). Fotos: Víctor Hugo Luján (a, b), Elí García Padilla/Banco de imágenes CONABIO (c).

los arácnidos del estado, pues las especies endémicas y raras, así como las asociadas a ecosistemas amenazados, deberían ser consideradas temas de conservación relevantes. Como objetos de conservación, los arácnidos raros y endémicos podrían ser de suma utilidad al momento de planificar sistemáticamente un esfuerzo de conservación (Margules y Sarkar 2009).

Conclusiones y recomendaciones

Conocer la diversidad de arácnidos es útil para establecer estrategias de conservación de sitios con valor especial o ecosistemas en riesgo, así como para ubicar especies que puedan ser utilizadas en estrategias exitosas de control biológico (Gertson y Wintraub 2012). El conocimiento puntual de las especies de arácnidos parásitos, comensales o forontes (organismos que viajan sobre el cuerpo de otros) de fauna silvestre puede ser también una herramienta para el monitoreo de la salud de especies de vertebrados silvestres.

Se sugiere que los esfuerzos de conocimiento de la fauna local incorporen estrategias para inventariar las especies de arácnidos, así como para evaluar diferentes aspectos de su ecología poblacional o de comunidades, con un enfoque integrador y sustentable.

Parte de tales estrategias conciernen a la educación y sensibilización ambiental, mediante las que es importante ofrecer a la población aspectos reales del papel de los arácnidos en los ecosistemas y los auténticos riesgos que representan para la salud, los que en su mayoría son mínimos. En el caso de las especies que sí representan un riesgo, es necesario orientar adecuadamente a los profesionistas de las ciencias de la salud para el manejo de los accidentes y a la sociedad para la prevención de los mismos.

Como se observó en este capítulo, el conocimiento de los arácnidos en San Luis Potosí tiene un avance importante, pues se conoce la riqueza de especies de diferentes sitios a lo largo del estado.

Aún son escasos los estudios basados en muestreos estandarizados que nos permitan estimar cuánto falta por conocer. Esta es una tarea pendiente que, de realizarse, permitirá encaminar los estudios de arácnidos hacia otros derroteros; por ejemplo, para conocer las dinámicas de ensambles particulares o para detectar impactos locales de fenómenos a gran escala, como podría ser el caso del cambio climático. Al respecto, una iniciativa que debe resaltarse es el proyecto "Las arañas del infraorden Araneomorphae (Arachnida, Araneae) del Jardín Escultórico de Edward James, Xilitla, San Luis Potosí, México (2011-2013)" encabezado por el Dr. Fernando Álvarez Padilla de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM; Álvarez-Padilla 2014). Este proyecto ha hecho disponible una gran cantidad de imágenes de arañas de la localidad mencionada y hay una publicación científica de reciente aparición (Rivera-Quiroz *et al.* 2016); los datos del estudio han elevado la cantidad de especies registradas en San Luis Potosí de 267 a 435 y permiten vislumbrar que falta mucho por conocer en cuanto a riqueza específica de arácnidos en el estado.

Dado que no existen datos precisos de incidentes médicos por envenenamiento por artrópodos, se considera que otra línea de investigación necesaria es determinar las dimensiones epidemiológicas de este fenómeno en el estado. Lo anterior servirá de plataforma para la investigación médica orientada en la prevención y el desarrollo de tecnología médica para evitar o resolver problemas epidemiológicos causados por arácnidos. Otro tanto es aplicable en agricultura, manejo de plagas y enfermedades del ganado originadas por ácaros.

Para finalizar, es necesario caer en cuenta que todas estas iniciativas de conocimiento y conservación serán factibles en la medida en que se fomente la investigación y la formación de profesionistas que puedan emplearse, generar conocimiento y alternativas de convivencia y producción entre los arácnidos y el ser humano.

Referencias

- Álvarez-Padilla, F. 2014. *Cyberdiversity of Araneomorphae from Mexico*. Facultad de Ciencias UNAM. En: <<http://www.unamfcarcnolab.com/database.html>>, última consulta: 18 de noviembre de 2015.
- Arechavaleta-Velasco, M.E. y E. Guzmán-Novoa. 2000. Producción de miel de colonias de abejas (*Apis mellifera* L.) tratadas y no tratadas con flualinato con *Varroa jacobsoni* Oudemans en Valle de Bravo, Estado de México. *Veterinaria Mexicana* 31:381-384.
- Beccaloni, J. 2009. *Arachnids*. University of California Press, EUA.
- Celis, A., R. Gaxiola-Robles, E. Sevilla-Godínez et al. 2007. Tendencia de la mortalidad por picaduras de alacrán en México, 1979-2003. *Revista Panameña de Salud Pública* 21(6):373-80.
- CENAVECE. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. 2011. *Anuarios de morbilidad. Dirección General de Epidemiología*. En: <<http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>>, última consulta: 18 de noviembre de 2015.
- Cokendolpher, J.C. y J.R. Reddell. 1992. Revision of the Protoschizomidae (Arachnida: Schizomida) with notes on the phylogeny of the order. *Texas Memorial Museum of Speleological Monographs* 3:31-71.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. *Catálogo de autoridades taxonómicas de los arácnidos (Arachnida: Arthropoda) de México*. Base de datos SNIB-CONABIO, México.
- Cruz-López, J.A. y O.F. Francke. 2015. Cladistic analysis and taxonomic revision of the genus *Karos* Goodnight & Goodnight, 1944 (Opiliones, Laniatores, Stygnopsidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 175:827-891.
- Durán-Barrón, C.G., O.F. Francke y T. M. Pérez Ortiz. 2009. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) asociadas con viviendas de la Ciudad de México (área metropolitana). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:55-69.
- Foelix, R.R. 2011. *Biology of spiders*. Oxford University Press, EUA.
- García-Villafuerte, M.A. 2009. La araneofauna (Araneae) reciente y fósil de Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 80:633-646.
- Gertson, U. y P.G. Wintraub. 2012. Mites (Acari) as a factor in greenhouse management. *Annual Review of Entomology* 57:229-47.
- González-Santillán, E. 2001. *Catálogo de escorpiones de la Colección Nacional de Arácnidos (CNAN)*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias-UNAM, México.
- Guzmán-Cornejo, C., R.G. Robbins, A.A. Guglielmo et al. 2011. The *Amblyomma* (Acari: Ixodida: Ixodidae) of Mexico: Identification keys, distribution and hosts. *Zootaxa* 2998:16-38.
- Guzmán-Cornejo, C., R.G. Robbins, A.A. Guglielmo et al. 2016. *The Dermacentor (Acari, Ixodida, Ixodidae) of Mexico: hosts, geographical distribution and new records*. En: <<https://doi.org/10.3897/zookeys.569.7221>>, última consulta: 15 de noviembre de 2016.
- Hallan, J. 2005. *Synopsis of the described Arachnida of the world*. En: <<http://bug.tamu.edu/research/collection/hallan/Acari/0ReportHi.htm>>, última consulta: 18 de abril de 2016.
- Harvey, M.S. 2002. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? *Journal of Arachnology* 30:357-372.
- . 2003. *Catalogue of the smaller orders of the world*. Csiro Publishing, Australia.
- . 2011. *Pseudoscorpions of the world, version 2.0*. Western Australian Museum, Perth. En: <<http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions>>, última consulta: 18 de noviembre de 2015.
- Hoffmann, A. 1993. *El maravilloso mundo de los arácnidos*. FCE, México.
- Hoffman, A. y M.G. López-Campos. 2000. *Biodiversidad de los ácaros de México*. CONABIO/UNAM, México.
- Hoffman, A., M.G. López-Campos e I. Vázquez-Rojas. 2004. Los artrópodos de las cavernas de México. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. IV. J.E. Llorente-Bousquets, J.J. Morrone, O. Yáñez-Ordóñez e I. Vargas-Fernández (eds.). Facultad de Ciencias-UNAM, México, pp. 229-326.
- Ibarra-Núñez, G. 2011. Arañas (Chelicerata: Arachnida: Araneae). En: *La biodiversidad en Veracruz. Estudio de Estado*. A. Cruz-Angón, F. Lorea-Hernández, V. Hernández-Ortiz y J.E. Morales-Mavil (eds.). CONABIO/Gobierno del Estado de Veracruz/Universidad Veracruzana/Instituto de Ecología A.C., México, pp. 269-276.
- Jiménez, M.L. 1996. Araneae. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. I. J.E. Llorente-Bousquets, A.N. García-Aldrete y E. González Soriano (eds.). Instituto de Biología-UNAM, México, pp. 83-101.
- Klepzig, K.D., J.C. Moseri, F.J. Lombardero et al. 2001. Symbiosis and competition: complex interactions among beetles, fungi and mites. *Symbiosis* 30:83-96.
- Kováč, L., A. Mock, P. Luptáčík y J.G. Palacios-Vargas. 2002. Distribution of *Eukoenia spelaea* (Peyerimhoff, 1902) (Arachnida, Palpigradida) in the western Carpathians with remarks on its biology and behavior. En: *Studies on soil fauna in central Europe*. K. Tajovský, V. Balík y V. Pižl (eds.). Institute of soil biology AS CR, República Checa, pp. 93-99.
- Kury, A.B. y J.C. Cokendolpher. 2000. Opiliones. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. II. J.E. Llorente-Bousquets, E. González Soriano y N. Pappavero (eds.). Facultad de Ciencias-UNAM, México, pp. 137-157.
- Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 283-322.

- Lourenco, W.R. y W.D. Sissom. 2000. Scorpiones. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. II. J.E. Llorente-Bousquets, E. González Soriano y N. Papavero (eds.). Facultad de Ciencias-UNAM, México, pp. 115-135.
- Margules, C.R. y S. Sarkar. 2009. *Planeación sistemática de la conservación*. UNAM/CONABIO, México.
- Montaño-Moreno, H. 2012. Redescrición de *Eukoenenia hanseni* (Arachnida: Palpigradi) y descripción de una nueva especie de palpigrado de México. *Revista Ibérica de Aracnología* 20:1-15.
- Montaño, M.H. y O.F. Francke. 2009. A new species of *Agastoschizomus* (Schizomida: Protoschizomidae) from Guerrero, Mexico. *Texas Memorial Museum Speleological Monographs* 5:33-36.
- Mullinex, C.L. 1975. Revision of *Paraphrynus* Moreno (Amblypygida: Phrynidae) for North American and the Antilles. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences* 116:1-80.
- Palacios-Vargas, J.G. y R. Iglesias-Mendoza. 2004. Oribeatei (Acarida: Cryptostigmata) de México. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. J. Llorente-Bousquets y J.J. Morrone. (eds.). Facultad de Ciencias-UNAM, México, pp. 431-468.
- . 2008. Comparación entre la fauna de ácaros y colémbolos mexicanos y brasileños de ambientes subterráneos. *Mundos Subterráneos* 18-19:15-38.
- Pérez, T.M., C. Guzmán-Cornejo, G. Montiel-Parra et al. 2014. Biodiversidad de ácaros en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* supl. 85:399-407.
- Petrunkévitch, A. 1955. Arachnida. *Treatise on Invertebrate Paleontology* 2:44-175.
- Platnick, N.I. 2012. *The world spider catalog*. En: <<https://research.amnh.org/iz/spiders/catalog/>>, última consulta: 18 de noviembre de 2015.
- Rivera-Quiroz, F., U. Garcilazo-Cruz y F. Álvarez-Padilla. 2016. Spider cyberdiversity (Araneae: Araneomorphae) in an ecotouristic tropical forest fragment in Xilitla, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87:1023-1032.
- Rowland, J.M. y J.A.L. Cooke. 1973. Systematics of the arachnid order Uropygida (=Thelyphonida). *Journal of Arachnology* 1:55-71.
- Samways, M.J., M.A. McGeoch y T.R. New. 2010. *Insect conservation: a handbook of approaches and methods*. Oxford University Press, Reino Unido.
- Savory, T. 1974. On the arachnid order Palpigradi. *Journal of Arachnology* 2:43-45.
- Schatz, H. 2006. Catalogue of known oribatid mite species (Acari, Oribatida) from the Central American land-bridge (First part). *Tropical Zoology* 19:209-288.
- Sissom, D. y B.E. Hendrixson. 2005. Scorpion biodiversity patterns of endemism in northern Mexico. En: *Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico*. J.L.E. Carton, G. Ceballos, R. Stephen Felger (eds.). Oxford University Press, EUA, pp. 122-137.
- Sissom, W.D. y J.R. Reddell. 2009. Cave scorpions of Mexico and the United States. *Texas Memorial Museum Speleological Monographs* 7:19-32.
- Valdéz-Mondragón, A., O.F. Francke y R. Botero-Trujillo. 2018. New morphological data for the order Ricinulei with the description of two new species of Pseudoceillus (Arachnida: Ricinulei: Ricinoididae) from Mexico. *Journal of Arachnology* 46:114-132.
- Vargas, M., T.M. Pérez y O.J. Polaco. 1999. The genus *Geomylichus* Fain (Acari: Listrophoridae) from Mexico, with descriptions of four new species. *International Journal of Acarology* 25(1):3-12.
- Vázquez, R.I. 1996. Palpigragi, Schizomida, Uropygi, Amblypygi, Solifugae y Ricinulei. En: *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México. Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol. I. J.E. Llorente-Bousquets, A.N. García-Aldrete y E. González Soriano (eds.). Instituto de Biología-UNAM, México, pp. 59-82.
- World Spider Catalog. 2016. *World spider catalog*. En: <<http://wsc.nmbe.ch>>, última consulta: 19 de octubre de 2016.
- Zárate-Gálvez, K. y D. Chamé-Vázquez. 2007. Primer registro de *Mastigoproctus giganteus scabrosus* Pocock 1902 (Arachnida: Thelyphonida) para Chiapas, México. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa* 41:393-395.
- Zhang, Z.Q. 2011. *Phylum Arthropoda* von Siebold, 1848. *Zootaxa* 3148:99-103.
- Zúñiga, I.R. y D.I. Vázquez. 2007. Alacranismo (primera de dos partes). *Vigilancia Epidemiológica* 24(1):1-3.

