

BIOGEOGRAFÍA Y BIODIVERSIDAD DE LA FAMILIA OPILIOACARIDAE EN EL NUEVO MUNDO

Ma. Magdalena Vázquez¹, Marcel Santos de Araújo², Hans Klompen³ y Reinaldo José Fazzio-Feres⁴. ¹Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias e Ingenierías, Chetumal, Quintana Roo, Mexico. E-mail: marvazqu@uqroo.mx. ²Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia e Botânica, IBILCE, Universidade Estadual Paulista (UNESP) Rua Cristóvão Colombo 2265, CEP 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brazil. E-mail: marcelsantosa@gmail.com. ³Acarology Laboratory, Ohio State University, 1315 Kinnear Road, Columbus, OH 43212-1192, USA. E-mail: klompen.1@osu.edu. ⁴Departamento de Zoologia e Botânica, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Rua Cristóvão Colombo 2265, São José do Rio Preto CEP 15054-000, Brasil. E-mail: reinaldo@ibilce.unesp.br

RESUMEN: Se presentan los resultados de un estudio sobre la distribución geográfica y biodiversidad de la familia Opilioacaridae (Opilioacarida: Parasitiformes) en el Nuevo Mundo. El estudio se ha llevado a cabo entre 1983 y 2013 y se recopila la información de las especies descritas en las diferentes regiones de América, desde los bosques templados de Norteamérica, hasta las selvas tropicales de Brasil y Argentina, así como información sobre los microhabitats ocupados por las especies conocidas. A nivel mundial se conocen doce géneros y se han descrito cuarenta y dos especies (un nuevo género y dos nuevas especies actualmente están en prensa). El 50% de las especies descritas se encuentra en América.

Palabras clave: ácaros, Opilioacaridae, biodiversidad, distribución geográfica, América.

Biogeography and biodiversity of the Opilioacaridae family in the New World

ABSTRACT: This study present the result of a research on biogeographic distribution and biodiversity of the Opilioacaridae family (Opilioacarida: Parasitiformes). This study has been carried out during 30 years. It's also present a check list of described species as well as the microhabitats occupied by them. The geographic distribution of the Opilioacaridae family goes from temperate forest in North America to tropical forest in Brazil and Argentina. A world level knowledge are known twelve genera and forty two species, from this total 50% are present in the New World.

Keywords: Opilioacaridae mites, geographic distribution, biodiversity, America.

Introducción

La primer especie de la familia Opilioacaridae (Parasitiformes) *Opilioacarus segmentatus* fue descrita en 1902 por C. With con material colectado en Argelia, norte de África. Posteriormente se describió *Adenacarus arabicus* With con material colectado en Yemen (1904) y *O. italicus* en Sicilia, Italia (With, 1904). Las primeras especies colectadas parecían corresponder a ambientes áridos-semidesérticos de la zona del Mediterráneo, sin embargo, pronto se colectaron en otros ambientes y ecosistemas como un bosque de eucalipto en Venezuela (Lehtinen, 1980) o en entrada de cuevas en áreas tropicales como en Cuba (Juvara-Bals y Baltac, 1975) y en otros lugares de África como Angola (Naudó, 1963) y Madagascar (Van der Hammen, 1977) y Gabón (Coineau and Van der Hammen, 1979).

La familia Opilioacaridae cuenta con 11 géneros (10 descritos y 1 en prensa) y 27 especies (19 descritas y 6 en prensa). De los géneros descritos, 3 se encuentran en América (1 en prensa). En América se les conoce desde el Sur-Este de Estados Unidos (Texas y Miami) hasta el sur de Brasil y Argentina.

México y Brasil son los dos países de América Latina que presentan la mayor riqueza de especies y la mayor biodiversidad de la familia Opilioacaridae conocidas hasta ahora.

Actualmente México es el país y la región del mundo de donde se han descrito el mayor número de especies (10). En México se les ha registrado en: bosques nubosos, bosques templados, selvas tropicales, dunas costeras, manglares y regiones semidesérticas; en hojarasca, detritos en troncos en descomposición, musgo sobre corteza de árboles, arena en las dunas costeras y bajo piedras.

Materiales y Método

Los ejemplares de la familia Opilioacaridae considerados en este estudio han sido colectados a lo largo de 30 años en una gran diversidad de ecosistemas y de microhabitats, así como por un gran grupo de investigadores de varias instituciones de Estados Unidos, México, Cuba, Venezuela, Colombia, Panamá, Puerto Rico, Brasil y Argentina, a quienes les estamos profundamente agradecidos por cedernos el material para su estudio.

Los ejemplares han sido obtenidos por varios métodos de colecta: a) manual bajo piedras, troncos en descomposición o bajo musgo sobre troncos de pino-encino en pie; b) en hojarasca procesada por medio de embudos de Berlese.

Los organismos se han fijado en alcohol al 70% y con algunos ejemplares se han efectuado preparaciones permanentes en líquido de Hoyer. Para observar e identificar determinadas estructuras como los palpos y las estructuras bucales así como el ovipositor de las hembras es necesario realizar disecciones. Estas estructuras, una vez disectadas, se colocan en una preparación aparte.

La determinación taxonómica se realizó con ayuda de bibliografía especializada (Van der Hammen, 1977; Coineau y Legendre, 1975; Naudó, 1963; Leclerc, 1989; Vázquez y Klompen, 2002,2010). Ejemplares utilizados en este estudio están depositados en: CNAC (Colección Nacional Acarológica, Universidad Autónoma de México), OSAL (Ohio State University Acarology Collection, OH, Estados Unidos), UQROO (Universidad de Quintana Roo, México), INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus, Brasil) y en DZSJRP (Department of Zoology and Botany of UNESP, Acari Collection São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil).

Resultados y Discusión

Actualmente hay 25 especies de la familia Opilioacaridae distribuidas en 3 géneros (1 género nuevo y dos especies están en prensa), *Neocar* con 20 especies, *Caribeacar* con 5 y un nuevo género de Brasil con 2 especies (Cuadro 1).

Cuadro 1. Relación de especies de la Familia Opilioacaridae registradas en América. *N*= *Neocar*, *C*= *Caribeacar*.

	Species	Autor/año	País	Región geográfica	Ecosistema	Microhabitat
1	<i>N. platensis</i>	Silvestri, 1905	Uruguay y Argentina	Sur América, Río de la Plata	Selva tropical	Hojarasca, musgo, bajo tronco
2	<i>N. texanus</i>	Chamberlin & Mulaik, 1942	Estados Unidos, Texas	Sur de Estados Unidos	Bosque de Pino-Encino	Bajo piedras y troncos
3	<i>N. sp. 1</i>	Camin <i>et al.</i> , 1958	Puerto Rico	Caribe	Matorral xerófilo	Bajo piedras
4	<i>N. orghidani</i>	Juvara Bals & Baltac, 1977	Cuba	Caribe	Cuevas y entradas de cuevas	Bajo piedras
5	<i>C. vanderhameni</i>	Juvara Bals & Baltac, 1977	Cuba	Caribe	Cuevas y entradas de cuevas	Bajo piedras
6	<i>N. ojasii</i>	Lehtinen, 1980	Venezuela	Sur América	Bosque de Pino-Encino	Hojarasca bajo rocas

Cuadro 1. Continuación

	Species	Autor/año	País	Región geográfica	Ecosistema	Microhabitat
7	<i>N. bajacalifornicus</i>	Vázquez & Klompen, 2002	México	Península de Baja California Sur	Bosque de Pino-Encino	Bajo piedras y tronco en descomposición
8	<i>N. nohbecanus</i>	Vázquez & Klompen, 2002	México	Península de Yucatán	Selva alta perennifolia	Hojarasca y entre piedras
9	<i>N. siankaanensis</i>	Vázquez & Klompen, 2002	México	Península de Yucatán	Selva baja inundable	Hojarasca bajo tronco en descomposición
10	<i>N. nicaraguensis</i>	Vázquez & Klompen, 2002	Nicaragua	América Central	Zona volcánica, géisers	Bajo piedras
11	<i>N. bajacalifornicus chamelaensis</i>	Vázquez & Klompen, 2009	México	Costa del Pacífico	Selva baja caducifolia	Hojarasca bajo piedras
12	<i>N. veracruzensis</i>	Vázquez & Klompen, 2009	México	Los Tuxtlas	Dunas costeras	En suelo
13	<i>N. calakmulensis</i>	Vázquez & Klompen, 2009	México	Península de Yucatán	Selva alta subperennifolia	Hojarasca entre piedras
14	<i>C. panamensis</i>	Vázquez & Klompen, 2009	Panamá	Centro América	Entrada de cueva	Bajo piedras
15	<i>C. armasi</i>	Vázquez & Klompen, 2009	Cuba	Caribe	Bosque Mesófilo	Hojarasca bajo piedras
16	<i>N. potiguar</i>	Bernardi <i>et al.</i> , 2012	Brasil	Sur América, norte de Brasil	Cuevas, suelos con minerales de fierro	Bajo piedras
17	<i>N. proteus</i>	Bernardi <i>et al.</i> , 2013	Brasil	Sur América	Cuevas con minerales de fierro	Bajo rocas en la entrada de cueva
18	<i>C. brasiliensis</i>	Bernardi <i>et al.</i> , 2013	Brasil	Sur América	Cuevas y cangas, acumulación de fierro	Bajo piedras a la entrada de cueva
19	<i>N. caipora</i>	Bernardi <i>et al.</i> , 2014	Brasil	Sur América	Bosque de la Amazonia, cuevas	Bajo rocas en la entrada de cueva
20	<i>n. gen. n. sp. 1</i>	Vázquez <i>et al.</i>	Brasil	Sur América, norte de Brasil	Selva tropical de la Amazonia	Hojarasca, tronco en descomposición
21	<i>n. gen. n. sp. 2</i>	Vázquez <i>et al.</i>	Brasil	Sur América, norte de Brasil	Selva tropical de la Amazonia	Hojarasca bajo tronco en descomposición
22	<i>N. sp. 1</i>	Vázquez & Klompen	México	Península de Yucatán	Selva mediana subperennifolia	Hojarasca y entre piedras
23	<i>N. sp. 2</i>	Vázquez & Klompen	México	Costa del Pacífico	Matorral xerófilo	Bajo piedras, colecta manual
24	<i>N. sp. 3</i>	Vázquez & Klompen	México	Suroeste de México	Selva baja subcaducifolia	Bajo piedras, colecta manual
25	<i>N. sp. 4</i>	Vázquez & Klompen	México	Costa del Pacífico	Matorral xerófilo	Bajo piedras, colecta manual
26	<i>N. sp. 1</i>	Vázquez & Klompen	Belize	Centro América	Bosque de Pino-Encino	Bajo musgo sobre pino en pie

Cuadro 1. Continuación

Species	Autor/año	País	Región geográfica	Ecosistema	Microhabitat	
27	<i>N. sp. 1</i>	Vázquez & Klompen	Guatemala	Centro América	Selva alta subperennifolia	Hojarasca y entre piedras
28	<i>N. sp. 1</i>	Vázquez et al	Argentina	Sur América	Selva tropical	Hojarasca bajo tronco
29	<i>N. sp. 2</i>	Vázquez et al	Argentina	Sur América	Selva tropical	Hojarasca bajo tronco en descomposición
30	<i>N. sp. 3</i>	Vázquez et al	Argentina	Sur América	Selva tropical	Hojarasca bajo tronco en descomposición
31	<i>N. sp.*</i>	Costa Rica			*Se sabe que se han colectado ejemplares de estos sitios, pero no se cuenta con la información de los ecosistemas y/o sitio de colecta	
32	<i>N. sp.*</i>	Colombia				
33	<i>N. sp.*</i>	Estados Unidos, Florida				
34	<i>N. sp.*</i>	República Dominicana				

Los registros de ácaros opilioacaridos tanto de las especies descritas como de las que han sido mencionados pero no descritas comprenden 15 países de América. De Norte América como Estados Unidos y México; Centroamérica: Belice, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá; y de Sur América: Colombia, Venezuela, Brasil, Argentina y Uruguay; así como en la Región del Caribe: Cuba, Puerto Rico y República Dominicana.

La diversidad de ecosistemas abarca desde: bosques nubosos, bosque mesófilo, bosque de pino-encino, selvas altas subperennifolias, selvas medianas subcaducifolias, selvas bajas inundables, selvas bajas caducifolias, matorral xerófilo, dunas costeras, manglares, cuevas, suelos cultivados, “cangas”, suelos con material ferruginoso, geisers, paredes con musgo y escurrimientos de agua. Los microhabitats preferidos parecen ser: bajo troncos en descomposición, entre piedras con acumulación de detritos, bajo musgo en árboles en pie, en suelos en hojarasca, en dunas y bajo piedras inclusive a la orilla de playas (Cuba y República Dominicana). Actualmente México es la región del mundo con el mayor índice de riqueza de especies, ecosistemas y microhabitats registrados. En México se encuentran los géneros *Neocar* y *Caribeacar*; *Neocar* está muy bien distribuido en toda la República Mexicana, mientras que *Caribeacar* por ahora sólo se ha encontrado en Cozumel. En segundo lugar se encuentra Brasil. En Brasil también se encuentran los dos géneros, pero otros sin describir también están presentes. Con las especies descritas y las que se encuentran en proceso de estudio, en América se encuentra el 71,4% de la diversidad conocida a nivel mundial. La familia Opilioacaridae ha dejado atrás varios conceptos que primaron en las primeras descripciones para sorprendernos con sitios ocupados que nadie imaginó y para mostrarnos cada vez nuevas y/o modificadas estructuras no

presentes en especies descritas (especies de Brasil, Puerto Rico, Australia). Cuando creemos que vamos avanzando en el conocimiento de nuevas especies, nos encontramos con más retos y con muchísimos más aspectos por estudiar y por entender, como son las relaciones filogenéticas, evolución, biología y comportamiento, por decir algo de lo mucho que nos falta por conocer de esta increíble familia de ácaros, la familia Opilioacaridae.

Literatura Citada

- Bernardi, L. F. O., Zacarias, M. S. and Ferreira, R. L. 2012. A new species of *Neocarus* Chamberlin and Mulaik, 1942 (Acari: Opilioacarida) from Brazilian caves of karst area. *Zootaxa*, 68: 53–68.
- Bernardi, L. F. O., Silva, F. A. B., Zacarias, M. S., Klompen, H. and Ferreira, R. L. 2013. Phylogenetic and biogeographic analysis of the genus *Caribeacarus* (Acari: Opilioacarida), with description of a new South American species. *Invertebrate Systematics*, 27: 294–306.
- Camin, J.H., Clark, G. M. and Gorirossi Bourdeau, F. 1958. The palpal "tined seta" in the Mesostigmata, a homologue of the palpal claw in the Onychopalpida (Acarina). In: *Proceedings of the Tenth International Congress of Entomology*, pp. 903–908.
- Chamberlin, R.V. and Mulaik, S. 1942. On a new family of Notostigmata. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 55, 125–132.
- Coineau, Y. and Hammen, L. van der. 1979. The postembryonic development of Opilioacarida, with notes on new taxa and on a general model for the evolution. In E. Pfiffel, ed. *Proceedings of the 4th International Congress of Acarology, Saalfelden 1974*. Budapest: Akadémiai Kiadó, pp. 437–441.
- Coineau, Y. and Legendre, R. 1975. Sur un mode de régénération appendiculaire inédit chez les Arthropodes: la régénération des pattes marcheuses chez les Opilioacariens (Acari: Notostigmata). *Comptes Rendus des Séances de L'Académie des Sciences - Serie D*, 280, 41–43.
- Hammen, L. van der. 1977. Studies on Opilioacarida (Arachnida) IV. The genera *Panchaetes* Naudo and *Salfacarus* gen. nov. *Zoologische Mededelingen*, 51(4), pp.43–78.
- Juvara-Bals, I. and Baltac, M., (1977) Deux nouvelles espèces d'Opilioacarus (Acarina: Opilioacarida) de Cuba. In T. Orghidan et al., Eds. *Résultats des Expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines á Cuba*. Bucaresti: Academici Republicii Socialiste Romania, pp. 169–185.
- Leclerc, P. 1989. Considerations paleobiogeographiques a propos la decouverte en Thaïlande d'opilioacariens nouveaux (Acari - Notostigmata). *Compte Rendu des Séances de la Société de Biogéographie*. 65(4): 162–174.
- Lehtinen, P.T. 1980. A new species of Opilioacarida (Arachnida) from Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica*, 10: 205–214.
- Naudo, M. H. 1963. Acariens Notostigmata de l'Angola. *Publicações Culturais da Companhia de Diamantes de Angola*. 63: pp.13–24.
- Silvestri, F. 1905. Note Aracnologiche I-III. *Redia*, 2: 239–261.
- Vázquez, M. M. and Klompen, H. 2002. The family Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) in North and Central America, with description of four new species. *Acarologia*. 42(4): 299–322.
- Vázquez, M. M. and Klompen, H. 2009. New species of New World Opilioacaridae (Acari: Parasitiformes) with the description of a new genus from the Caribbean region. *Zootaxa*. 2061: 23–44.

With, C.J. 1904. The Notostigmata, a new suborder of Acari. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn, pp.137–191.