

**UROPODINA ASOCIADOS A *Passalus (Pertinax) punctatostriatum* PERCHERON, 1935  
(COLEOPTERA: PASSALIDAE)**

Brenda Liliana Cano-Martínez<sup>1</sup> y Gabriel A. Villegas-Guzmán<sup>2</sup>. Laboratorio de Acarología “Dra. Isabel Bassols Batalla”, Departamento Zoología Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Prolongación del Carpio, esquina con Plan de Ayala s/n, Casco de Santo Tomás, México, D. F. C. P. 11340. <sup>1</sup>cano\_brenda@hotmail.com; <sup>2</sup>[gabrwill@yahoo.com](mailto:gabrwill@yahoo.com).

**RESUMEN:** Los ácaros Uropodinos realizan una asociación forética con los coleópteros pasálidos, en este trabajo se estudia la relación entre estos grupos en cinco estados de México. Se encontraron 771 deutoninfas de cinco especies: *Nenteria* sp., *Polyaspis patavinus*, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella californiana* y *Uropoda* sp. asociados a 56 miembros de *P. punctatostriatum*. Las especies más abundantes fueron *Uropoda* sp. (52%) y *U. orbicularis* (26.7%). La especie con mayor prevalencia es *Uropoda orbicularis* (32.03), seguida de *Uropoda* sp. (28.15), esta última es también la de mayor intensidad de infestación (13.82). Los estados con la mayor riqueza fueron Oaxaca y Jalisco donde se localizan zonas de bosque caducifolio y bosque de coníferas. Las especies de Uropodina se encontraron tanto en zonas expuestas como resguardadas del cuerpo del pasálido. Se establece por primera vez la asociación entre *Nenteria* sp., *Polyaspis patavinus*, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella californiana* y *Uropoda* sp. con *Passalus punctatostriatum* en localidades de Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco y Tamaulipas.

Palabras clave: Foesis, diversidad, prevalencia, intensidad, nuevos registros.

**Uropodina associated with *Passalus (Pertinax) punctatostriatum* Percheron, 1935 (Coleoptera: Passalidae)**

**ABSTRACT:** The Uropodina mites establish phoretic associations with passalid beetles. We study the relationships between Uropodina and *Passalus punctatostriatum* in Mexico's, five states. We found 771 deutonymphs of five species: *Nenteria* sp., *Polyaspis patavinus*, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella californiana*, and *Uropoda* sp. associated with 56 specimens of *P. Punctatostriatum*. The most abundant species were *Uropoda* sp.(52%) and *U. orbicularis* (26.7%), whereas the most prevalent were *Uropoda orbicularis* (32.03) and *Uropoda* sp. (28.15), which is also the most intense species (13.82). Oaxaca and Jalisco were the most richness states were tropical deciduous and coniferous forest zones are located. The Uropodina species were found in exposed and protected zones of the beetle's body. The species *Nenteria* sp., *Polyaspis patavinus*, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella californiana* y *Uropoda* sp. are for the first time reported on *Passalus punctatostriatum* in Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Tabasco and Tamaulipas .

Key words: Phoresy, diversity, prevalence, intensity, new records

**Introducción**

El infraorden Uropodinae comprende un grupo de ácaros considerado de los más diversos, con un alto número de especies que habitan principalmente en suelos de bosques tropicales donde existe un moderado a alto nivel de humedad (Vázquez y Klompen, 2006; Vázquez, 2007). Este grupo reúne cerca de 30 familias con 142 géneros y 2,240 especies (Beaulie *et al.*, 2012), la mayoría de las especies forman parte importante de la fauna edáfica, sin embargo algunas se han encontrado asociadas a diversos hábitats como hojarasca, nidos de abejas, hormigas, aves y pequeños mamíferos, además de ser foréticos de algunas familias de escarabajos como Scarabaeidae, Scolytidae, Blattidae y Passalidae (Hunter, 1993; Athias-Binche, 1994; Athias-Binche *et al.*, 1993; Hunter y Rosario, 1988; Eickwort,

1990). El proceso forético es denominado como una asociación comensalista, temporal que es utilizada para la dispersión la cual provee ciertos beneficios al foronte, tales como el escape de hábitats deteriorados, emigración de lugares con una sobrepoblación, además de transporte hacia lugares con mayor cantidad de recursos (Walter y Proctor, 1999). La foresia puede clasificarse como activa si los ácaros se sujetan en alguna parte del cuerpo y foresia pasiva si se reguardan en la oquedades del cuerpo del huésped (Vachon, 1940) o bien puede diferenciarse también dependiendo de las necesidades del foronte en la asociación (Athias-Binche, 1994). En Uropodinae el estadio forético es la deutoninfa, altamente especializada capaz de soportar cambios drásticos en temperatura y humedad, así mismo provista de un pedúnculo secretado por la glándula anal que le permite a estas especies descender y ascender del huésped con mayor facilidad (Hunter, 1993). Las asociaciones foréticas del infraorden han sido ampliamente abordadas en Europa, sin embargo en América, en particular las asociaciones dadas entre acaro-pasárido han sido escasamente estudiadas en solo 200 especies de pasáridos (Hunter, 1993; Delfinado y Baker, 1975; Pearse *et al.*, 1936; Villegas-Guzmán *et al.*, 2008), dada la importancia de estos escarabajos y de los miembros de la familia Uropodinae en procesos de descomposición y reintegración de materia orgánica es primordial el conocimiento de estas especies, para lograr incorporar toda la información obtenida con el fin de analizar las asociaciones dadas. *Passalus punctatostriatius* Percheron, 1935, es un miembro de la familia Passalidae, perteneciente a la tribu Passalini que habita en los bosques tropicales, el bosque mesófilo de montaña y los mixtos de pino-encino (Reyes-Castillo, 1985). Presenta una distribución que comprende las Sierras Madre Oriental y Occidental. Posee hábitos albudurámícolas y subcortícolas, es frecuente encontrarlo desde la primera etapa y las intermedias de descomposición de los troncos en 37 especies de dicotiledóneas (Castillo y Reyes-Castillo, 2003).

## **Materiales y Método**

La recolecta de los pasáridos se realizó de manera directa revisando y abriendo troncos en descomposición. Se obtuvo una muestra de 102 ejemplares de *Passalus punctatostriatius*, pertenecientes a 52 localidades de seis estados de la República Mexicana. 53 de estos ejemplares contenían asociados miembros del infraorden Uropodina. Parte del material revisado se extrajo de la colección de Entomología del Instituto de Ecología (IEXA) y fue recolectado durante los años 1986, 1990, 1995 y 1996, en los estados de Jalisco, Chiapas y Veracruz. La segunda parte del material revisado pertenece a la Colección Nacional de Ácaros del Instituto de Biología de la UNAM en recolectas realizadas del 2004 al 2010 en los estados de Jalisco, Chiapas, Veracruz, Oaxaca, San Luis Potosí y Guerrero. Cada pasárido al ser recolectado se individualizó en frascos con alcohol al 80%, de tal manera que se asegura que los ácaros encontrados en el alcohol corresponden al individuo localizado en el mismo. Los coleópteros se revisaron bajo el microscopio estereoscópico y con ayuda de pinzas de punta fina se extrajeron los ácaros considerando la región del cuerpo donde se encontraban. Se seleccionaron los ácaros pertenecientes al infraorden Uropodinae encontrados en cada uno de los pasáridos y se aclararon en una solución lactofenol, permaneciendo así de 24 a 72 horas. Se montaron laminillas con líquido de Hoyer para su posterior secado en una estufa a 45°C durante seis a siete días. Por último, las laminillas se sellaron con esmalte primer, permitiendo de esta manera una mayor durabilidad. Cada laminilla se determinó a nivel especie usando bibliografía especializada.

## **Resultados y Discusión**

Se encontraron 771 deutoninfas del infraorden Uropodina de las familias Nenteriidae, Polyaspididae y Uropodidae asociados a 53 ejemplares de *Passalus punctatostriatius* (Cuadro1). No fue

posible identificar a nivel específico los ejemplares encontrados de *Nenteria* sp. y de *Uropoda* sp. por qué se carece de la información necesaria para la determinación específica. En México existen 13 especies de *Nenteria* (Wisniewski, 1993), Aunque la especie encontrada posee algunos caracteres similares a *Nenteria bellísima* Wisniewski y Hirschmann, 1988, antes reportada en asociación con miembros de la familia Brenthidae en localidades de Hungría (Wisniewski y Hirschmann, 1992) posee también ciertas diferencias que no corresponden con lo reportado para *N. bellísima* por lo que se requiere de un análisis más exhaustivo para determinar que efectivamente los ejemplares recolectados pertenecen a *N. bellísima* o bien a alguna otra especie de las antes reportadas.

Lo mismo ocurre con *Uropoda* sp. que no pudo ser determinada a nivel de especie, aunque las características morfológicas son similares a *Uropoda minima* que está asociada con *Passalus cornutus* en localidades de Estados Unidos (Pearse *et al.*, 1936), la diferencia radica únicamente en el tamaño siendo los ejemplares recolectados más grandes.

Cuadro 1. Miembros de Uropodina asociados a *Passalus punctatostriatus*

Familia	Especie	Org. Inf	Total	Abundancia	P	I	Localidad	Zona de fijación
Nenteriidae	<i>Nenteria</i> sp.	3	4	0.5188	2.912	1.33	Jal, Ver.	A
Polyaspidae	<i>Polyaspis patavinus</i>	10	82	10.6355	9.708	8.20	Oax, Ver.	EA1
Uropodidae	<i>Uropoda orbicularis</i>	33	206	26.7185	32.03	6.24	Ch, Jal, Tab, Oax, Ver	CA; DE, SM, H, MN,
	<i>Uropoda</i> sp.	29	401	52.0103	28.155	13.82	Ch, Oax, Ver.	H, Cx, F, AM, CA
	<i>Uroovobella californiana</i>	19	78	10.1167	18.446	4.10	Ch, Tam, Tab, Oax.	EA 1, PE, MN, PM

P: prevalencia; I: intensidad de infestación; Org. Inf: organismos pasálidos infestados; A: Alcohol; EA: esternito abdominal; CA: Cabeza; DE: Debajo de élitros; SM: Submenton; H: Húmeros; MN: mesonoto; Cx: Coxa; F: fémur; AM: alas membranosas; PE: Placa esternal; PM: placa mesoesternal.

En la muestra obtenida se encontraron únicamente deutoninfas ya que este grupo se caracteriza por poseer una foresis de tipo facultativa en la cual la mayor parte de los estadios son de vida libre, sin embargo por cambios en el microclima se desarrollan ciertas foretomorfias capaces de soportar grandes cambios en la temperatura y la humedad (Athias-Binche, 1994). Villegas-Guzmán *et al.* (2008) registran una mayor cantidad deutoninfas de la familia Uropodidae asociados a *Passalus cognatus*, además, Bajerlein y Bloszyk (2004), reconocen que cerca del 80% de las poblaciones de Uropodina que se recolectan, corresponden a estadios ninfales que se encuentran asociados a nidos y otros artrópodos, mientras que el 20% se encuentran en suelo, detritos y hojarasca.

Las especies con la mayor abundancia fueron *Uropoda* sp. (52%) y *Uropoda orbicularis* (26.7%) (Cuadro 1). Al calcular la prevalencia se encontró que en *U. orbicularis* fue la más alta con 32.03, además es la que se encontró en una mayor cantidad de estados, seguida de *Uropoda* sp. con 28.15, siendo esta última la que posee la mayor intensidad de infestación con 13.82 individuos por pasálido. *Nenteria* sp. presenta la menor abundancia, prevalencia e intensidad de infestación.

*Uropoda orbicularis* es considerada una especie generalista ya que se asocia a diversos grupos. En pasálidos se ha registrado asociada *Passalus cognatus* (Villegas-Guzmán *et al.* 2008), también se ha

encontrado sobre otros coleópteros que habitan en troncos en descomposición como son Aphodiidae, Geotrupidae, Scarabaeidae (Bajerlein y Bloszyk, 2004) incluso, siendo forética de otros ácaros (Bajerlein y Bloszyk, 2003), además es frecuente encontrarla también en suelos ricos en materia orgánica lo que explica la alta prevalencia al encontrarse más de la mitad de ejemplares infestados con ella. Los resultados indican también que *Uropoda* sp. es un habitante común sobre *P. punctatostriatum* y que además de encontrarse infestando una gran cantidad de organismos, lo hace en gran abundancia.

Se calculó el índice de Shannon y el de Margalef para evaluar la composición de especies presentes en los estados muestreados; se encontró que en ambos casos los índices son mayores en Oaxaca y Jalisco (Cuadro 2), siendo ligeramente mayor en Oaxaca considerando el índice de Shannon. Las localidades predominantes en estos estados son de bosques caducifolios y bosques de coníferas que poseen un alto número de especies arbóreas lo que propicia una gran variedad de hábitats que pueden explotar los miembros de Uropodinae (Bajerlein y Witalinski, 2014), además son tipos de vegetación donde las variaciones en las propiedades del suelo y la humedad no fluctúan tanto, además poseen suelos ricos en materia orgánica (Rzendowski, 2006).

Cuadro 2. Índices de diversidad de Shanon-Weiner ( $H'$ ) e índice de Margalef ( $D_{mg}$ ) de los diferentes estados de muestreo.

Estado	Taxa	N	$H'$	$D_{mg}$
Chiapas	4	393	0.9614	0.5022
Jalisco	4	9	1.003	1.365
Oaxaca	5	128	1.304	0.8244
Tabasco	4	28	0.6389	0.9003
Tamaulipas	1	12	0	0
Veracruz	5	200	0.735	0.755

Finalmente se registró la zona de cuerpo del pasárido en la cual se adhieren los miembros del Infraorden Uropodina (Cuadro 1). *Polyaspis patavinus* se encontró en zonas muy específicas y poco expuestas de los esternitos abdominales, mientras que las especies *Uropoda orbicularis*, *Uropoda* sp. y *Uroobovella californiana* se localizan en zonas expuestas como la cabeza, la placa mesosternal, además de localizarse en zonas más resguardadas tales como las coyunturas del esternito abdominal I, debajo de los élitros y en las alas membranosas, presentando una alternancia entre foreshis pasiva y activa (Athias- Binche, 1994), similar a lo reportado por otros autores donde localizan a *Uropoda orbicularis* en los élitros y vientre (Bajerlein y Bloszyk, 2004), *Uropoda minima* en las zonas de la cabeza (Pearse et al, 1936). Por otro lado *Uroobovella californiana* solo había sido reportada en las coxas de *Passalus cognatus* (Villegas-Guzmán et al., 2008)

Las deutoninfias del infraorden Uropodina se adhieren al cuerpo del pasárido mediante un pedúnculo anal de origen proteico secretado por una glándula especializada (Hunter, 1993; Bajerlein y Witalinsky, 2012) , dicho pedúnculo se endurece o bien se ablanda dependiendo de los cambios en la composición química de la cutícula del huésped (Szymkowiak et al.,2007), además se sabe que la longitud del pedicelo depende del lugar de adhesión y de la densidad poblacional de las especies, siendo más corto en lugares más resguardado y alargado en las zonas más expuestas y con mayor densidad poblacional permitiéndoles una mayor movilidad (Bajerlein y Witalinski, 2014).

## Conclusiones

En el presente trabajo se registra la presencia por primera vez de *Nenteria sp.*, *Polyaspis patavinus*, *Uropoda orbicularis*, *Uroobovella californiana* y *Uropoda sp.* asociadas a *Passalus punctatostratus* en los estados de Jalisco, Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Tamaulipas. El estado más diverso es Oaxaca donde predominan zonas con bosques caducifolios. En las especies de Uropodinae la deutoninfa es el estadio forético, las cuales se localizan tanto en zonas expuestas como resguardadas, indicando una clara alternancia entre foresia pasiva y activa. La foresia la realizan fijándose mediante un pedúnculo anal.

## Agradecimientos

A la Dr. Tila M. Pérez Ortiz y a la M. en C. Griselda Montiel Parra de la Colección Nacional de Ácaros, Instituto de Biología, UNAM, al Dr. Pedro Reyes-Castillo de la Colección de Entomológica del Instituto de Ecología de Xalapa (IEXA) por el material biológico proporcionado de ácaros y pasálidos respectivamente, para la realización del presente trabajo.

## Literatura Citada

- Athias- Binche, F. 1994. La phorésie chez les acariens: Aspects adaptatifs et évolutifs. Editions du Castillet, Perpignan pp. 178.
- Athias- Binche, F., H. Schwarz y I. Meierhofer. 1993. Phoretic association of *Neoseius novus* (Ouds. 1902) (Acari: Uropodina) with *Nicrophorus spp.* (Coleoptera: Silphidae): A case of sympatric speciation?. *International Journal of Acarology*, 19: 75-86.
- Bajerlein, D. y J. Bloszyk. 2003. Two cases of hyperphoresy in mesostigmatic mites (Acari: Gamasida: Uropodidae, Macrochelidae). *Biological Letters*. 40:135-136.
- Bajerlein, D. y J. Bloszyk. 2004. Phoresy of *Uropoda orbicularis* (Acari: Mesostigmata) by beetles (coleoptera) associated with cattle dug in Poland. *European Journal of Entomology*, 101:185-188.
- Bajerlein, D. y W. Witalinsky. 2012. Anatomy and fine structure of pedicellar glands in Phoretic deuthonymphs of Uropodid mites (Acari:Mesostigmata). *Arthropod structure and development*, 41:245-257.
- Bajerlein, D. y W. Witalinsky. 2014. Localization and density of Phoretic deutonymphs of the mite *Uropoda orbicularis* (Parasitiformes: Mesostigmata) on *Aphodius* beetles (Aphodiidae) affect pedicel length. *Naturwissenschaften*.
- Beaulieu, F., A. Dowling. H. Klompen. G. de Moraes y D. Evans. 2012. Superorder Parasitiformes Reuter, 1909. En: Zhang, Z.2012. Animal biodiversity: An outline of higher- level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa*, 3148:123-128.
- Castillo, M. L. y P. Reyes-Castillo. 2003. Los Passalidae: coleópteros tropicales degradadores de troncos de árboles muertos, p. 237-262. En J. Álvarez-Sánchez y E. Naranjo-García (eds.). *Ecología del suelo de la selva tropical húmeda de México*. Instituto de Ecología, A. C., Instituto de Biología y Facultad de Ciencias UNAM, Xalapa, Veracruz, México.
- Delfinado, M. y E. Baker. 1975. Mites (Acarina) associated with *Popilius disjunctus* (Illiger) (Coleoptera: Passalidae) in Eastern United States. *New York Entomological Society*, 83: 49-59.
- Eickwort, G.1990. Association of mites with social insects. *Annual review of Entomology*, 35:469-488.
- Hunter, P. E. 1993. Mites associated with New World passalidae beetles (Coleoptera: Passalidae). *Acta Zoológica Mexicana* (n s), 58:1-35.
- Hunter, P.E. y R. M. Rosario. 1988. Associations of Mesostigmata with other arthropods.

- Annual Review of Entomology, 33:393-417.
- Pearse, A. S., M.T. Patterson, J.S. Rankin y G. W. Wharton. 1936. The ecology of *Passalus cornutus* fabricius a beetle which lives in rooting logs. Ecological Monographs, 6:455-490.
- Rzedowski, J., 2006. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Reyes-Castillo, P. 1985. Análisis zoogeográfico de los Passalidae (Coleoptera:Lamellicornia) en México. Memoria de los Simposio Nacionales de Entomología.
- Szymkowiak, P.G., Grzegorz y D. Bajerleín. 2007. Passive dispersal in Arachnids. Biological letters, 44:75-101.
- Vachon, M. 1940. Remarques sur la phorésie des pseudoscorpions. Annales de la société entomologique de France. 109:1-18.
- Vazquez, M. 2007. New records of Uropodina mites from México, Guatemala, Belize and Costa Rica. Dugesiana. 14:27-37.
- Vazquez, M.M. y H. Klompen. 2006. Comparative study on Species Richness of Uropodina (Acari: Mesostigmata) in tropical forest of the Yucatan Peninsula, México and Belize. *Proceedings of the XI International Congress of Acarology*, Mex. UNAM (in press.)
- Villegas-Guzmán, G. A., Pérez, T. M. y Reyes-Castillo, P. 2008. Ácaros asociados al coleóptero *Passalus cognatus* (Coleoptera: Passalidae) de Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 56: 1261-1268
- Walter, D. E. y H. Proctor. 1999. Mites: Ecology, Evolution and Behavior. University of New South Wales Press. 322pp.
- Wisniewski, J. 1993. Gangsystematik der Parasitiformes Teil 549. Die Uropodiden der Erde nach Zoogeographischen Regionen und Subregionen geordnet (Mit Angabe der Lande). *Acarologie. Schriftenreihe für Vergleichende Milbenkunde*, 40:221-291.
- Wisniewski, J. y W. Hirschman. 1992. Phoretic deutonymphs of three new *Urobovella* species from the USA (Dinychini, Uropodidae). *International Journal of Acarology*. 18:43- 48.