

Nuevos registros de la familia Stigmaeidae (Acari: Trombidiformes) en Cuba

New record of Stigmaeidae (Acari: Trombidiformes) in Cuba

Pedro Enrique de la Torre Santana¹ e Ilenia Machado Montalvo²

¹ Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, acarologia@sanidadvegetal.cu

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera a Malezas Km 2½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, ilenia@svsc.vcl.minag.cu

RESUMEN

Entre los ácaros de la familia Stigmaeidae se destacan los depredadores, los cuales se alimentan de otros ácaros e insectos. Ellos viven en el suelo, pasto, hojas, hojarasca, líquen, corteza de árboles, hendiduras en piedras, cavidades de la hoja y algunos de ellos son parásitos de moscas Phlebotomidae. Hasta el momento no se ha hecho ningún estudio de esta familia en Cuba, y solo existe informada *Agistemus tucumanensis* González-Rodríguez y el género *Eryngiopus*. El propósito de este trabajo fue actualizar el conocimiento de esta familia e informar nuevos registros de especies en nuestro país. Se consultaron las colecciones acarológicas del Instituto de investigaciones de Sanidad Vegetal, Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal y el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de la provincia de Villa Clara, y se seleccionó el material biológico montado en medio Hoyer y perteneciente a especies cubanas. Se informan por primera vez a *Agistemus floridanus* González-Rodríguez, *Eustigmaeus segnis* (Koch), *Ledermuelleriopsis spinosa* Wood, *Storchia pacificus* (Summers) y *Zetzellia* sp.

Palabras claves: ácaros, Stigmaeidae, taxonomía, registro, Cuba.

ABSTRACT

Between the predators mites are very important the members of the family Stigmaeidae then feed of other mite and insects. These mites live in or on soil, grass, leaf, mulch, lichen, bark trees, crevices in rock and leaf cavities, and a few of them are parasitic on phlebotomine flies. To the moment any study of this family has not been made in Cuba and *Agistemus tucumanensis* González-Rodríguez and genus *Eryngiopus* is the only informed. The aim of this work was to upgrade the knowledge of this family and to inform new record in our country. The acarological collections of Instituto de investigaciones de Sanidad Vegetal, Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal and Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal of Villa Clara province and the biological material mounted in Hoyer medium belonging to Cuban species were consulted. *Agistemus floridanus* González-Rodríguez, *Eustigmaeus segnis* (Koch), *Ledermuelleriopsis spinosa* Wood, *Storchia pacificus* (Summers) and *Zetzellia* sp. are reported for the first time.

Keys words: Mites, Stigmaeidae, taxonomy, record, Cuba.

INTRODUCCIÓN

La familia Stigmaeidae incluye un interesante grupo de ácaros generalmente depredadores perteneciente a la superfamilia Raphignathoidea. Ellos viven en el suelo, pasto, follaje, hojarasca, líquenes, corteza de árboles, hendiduras en piedras y cavidades de las hojas. Algunos de ellos son parásitos de moscas Phlebotomidae (Ueckermann & Meyer, 1987; Doğan & Ayyıldız, 2003; Noei *et al.*, 2007; Akyol & Koç, 2007; Dönel & Doğan, 2011 y Uluçay & Koç, 2014). Esta familia actualmente la integran 32 géneros y alrededor de 500 especies (Doğan *et al.*, 2011; Khanjani *et al.*, 2012).

En Cuba los registros de Stigmaeidae corresponden a *Agistemus tucumanensis* González-Rodríguez, *Agistemus* sp. y *Eryngiopus* sp. (Almaguel y De la Torre, 2014). *A. tucumanensis* en *Persea americana* Mill. sobre huevos de tetránicos en San Antonio de los Baños, provincia de Artemisa (Gómez y Almaguel, 1976) y el segundo en este mismo hospedante, y *Psidium guajava* L. en la provincia de Camagüey (Pérez y Almaguel, 1978). Rodríguez (1985) y Rodríguez y Moreno (1986) mencionan por primera vez a *Agistemus* sp. en plantaciones de cítricos. Suárez (2004) colecta a

A. tucumanensis sobre *Citrus* sp. en la provincia de Guantánamo, y Díaz-Tejeda *et al.* (2010) informa a *Agistemus* sp. en *P. guajava*, *Cocos nucifera* L., *P. americana*, *Carica papaya* L., *Vitis vinifera* L. y *Annona reticulata* L. en las provincias de Artemisa, La Habana y Matanzas.

El propósito de este trabajo es actualizar la la taxonomía de Stigmaeidae por su importancia para la lucha biológica en los agroecosistemas cubanos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisó el material perteneciente a la familia Stigmaeidae de las colecciones acarológicas del Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal (LCCV), Instituto

de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) y del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) de la provincia de Villa Clara, consistente en 57 preparaciones fijas (47 del LCCV, 4 del INISAV y 6 del LAPROSAV de Villa Clara, respectivamente). Para la observación de los ejemplares se utilizó un microscopio ZEISS modelo Axioscop 40 con contraste de fase en el Laboratorio de Acarología del LCCV. Las identificaciones taxonómicas fueron a partir de los criterios de Summers y Price (1961), González-Rodríguez (1965), Fan y Zhang (2005) y Bagheri *et al.* (2011). La nomenclatura usada para las sedas del cuerpo fue basada en la adaptación de Leiva *et al.* (2013) para *Agistemus* (Figs. 1A y B) y Bagheri *et al.* (2011) para *Storchia* (Fig. 1C). En la diagnosis la nomenclatura original aparece entre paréntesis.

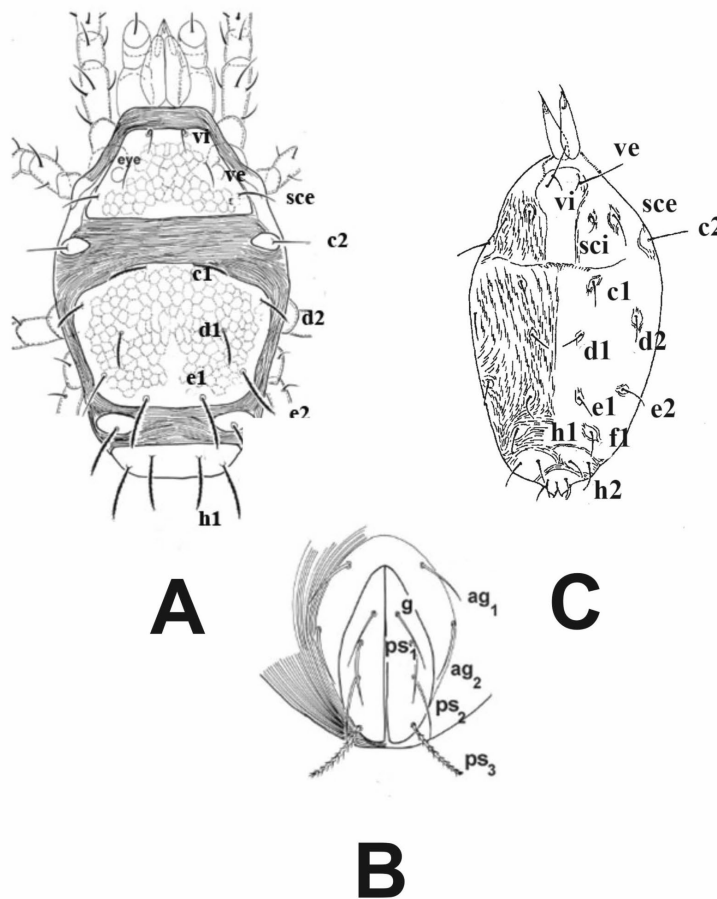


Figura 1. Nomenclatura de las sedas de Stigmaeidae. A: Parte dorsal del idiosoma de *Agistemus*. B: Área anogenital de *Agistemus*. C: Parte dorsal del idiosoma de *Storchia*.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La familia Stigmaeidae se caracteriza por la siguiente combinación de caracteres: peritremas ausentes, los canales podocéfálicos pueden estar desde la base del gnatosoma a las coxas II; dorso del idiosoma casi desnudo o cubierto por dos o más escudos; sedas dorsales del cuerpo varían de 13 a 14 pares; chelíceros usualmente libres, pero parcialmente fusionados en algunos géneros; el proceso uña-pulgar está presente y compuesto por la garra tibial, garra accesoria y el tarso del palpo; eupatidio terminal en este segmento puede tener forma simple, bidentado, tridentado o con cuatro eupatidios; vestíbulo genital y anal cubierto externamente por un par simple de tapas anogenitales (Ueckermann y Meyer, 1987).

Al observar el material biológico se pudo identificar los siguientes géneros y especies:

Agistemus floridanus González-Rodríguez, 1965

Agistemus floridanus González-Rodríguez 1965: Univ. Calif. Pub. Ent. 42

Diagnosis: dos pares de sedas paragenitales, placa propodosomal e histerosomal lisas y con sedas de largo uniforme posicionadas en tubérculos, largo del cuerpo posocular menos de $\frac{1}{2}$ el largo de seda *sce* (*ce*), proporción $c1/c1-cl$ ($a/a-a$) 1,5 o menor, sedas laterales de las tibias III y IV son robustas, largas y pilosas (González-Rodríguez, 1965).

Material examinado: tres hembras; *Citrus aurantium* L.; 20 de junio de 2009; EPP Jaruco; Mayabeque; Col.: P. de la Torre; # 32 y 33 Colección LCCV; asociado a *Fungitarsonemus* sp. (Tarsonemidae). Una hembra y un macho; *Psidium guajava* L.; 30 de enero de 2012; Instituto de Investigaciones de Fruticultura Tropical (IIFT); La Habana; Col.: Y. Días; # 46 Colección LCCV.

Comentarios: Esta especie se informa por primera vez para Cuba. Está distribuida en la Florida (Estados Unidos), México, Costa Rica (González-Rodríguez, 1965) y Brasil (Ferla y Moraes, 2003).

Eustigmaeus segnis (Koch, 1836)

Caligonus segnis Koch, 1836:10

Ledermülleria segnis (Koch), Oudemans, 1923 Ent. Ver.: 150.

Diagnosis: Cuerpo ornamentado con depresiones ovales revestidos de punteaduras y periferia granulosa, seda *sce* (posocular) $\frac{2}{3}$ el largo de la *ve* (preocular),

sedas dorsales aplanadas y pilosas bilateralmente, un par de sedas genitales (Summers y Price, 1961).

Material examinado: tres hembras y un macho; hojarasca; 11 de julio de 2004; Alamar; La Habana; Col.: P. de la Torre; # 16, 17, 18 y 19 Colección LCCV. Una hembra y dos machos; hojarasca de *Albizia lebbek* (L.) Benth.; 27 de febrero de 2006; Boca de Jaruco; Mayabeque; Col.: P. de la Torre; # 26, 27 Colección LCCV. Una hembra; *Fragaria* sp.; 6 de junio de 1974; Plan Ceiba; Artemisa; Col.: # 483 Colección INISAV.

Comentarios: Esta especie se informa por primera vez para Cuba. Su distribución mundial incluye China, Crimea, Estonia, Alemania, Hawaii, Irán, Italia, Lituania, Letonia, Polonia, Somalia, Turquía, Ucrania y Estados Unidos (Dönel y Doğan, 2011).

Ledermuelleriopsis spinosa Wood, 1967

Ledermuelleriopsis spinosa Wood, 1967 Trans. Roy. Soc. New Zealand: 133

Diagnosis: hembras con el escudo dorsal con hoyos restringidos a los retículos poligonales, numerosas vacuolas presentes en los hoyos; sedas dorsales idiosomales en forma de clava, con numerosas espinas cortas; escudo prodorsal sin incisiones; escudo CD y EF sin incisiones; $c1-cl: d1-d1: e1-e1: f1-f1 = 1.1: 1.1: 1.4: 1.0$; escudos endopodales entre las coxas I-II y III-IV fusionadas a lo largo de la línea media; escudo agenital con tres pares de sedas; fémur II con 4 sedas; tarso II con $9 + 1\omega$. (Fan y Zhang, 2005).

Material examinado: Una hembra; hojarasca; 7 de junio de 2011; motel La Rueda; Ciego de Ávila; Col.: P. de la Torre; # 41 Colección LCCV.

Comentarios: Esta especie se informa por primera vez para Cuba. Su localidad tipo es Nueva Zelanda (Wood, 1967).

Storchia pacificus (Summers, 1964)

Apostigmaeus pacificus Summers, 1964 Proc. Entomol. Soc. Was.: 184.

Storchia pacifica Fan and Yan, 1997 Sys. Appl. Acarol: 163.

Diagnosis: dorso de la hembra con 13 pares de sedas (sin *f2*) densamente espinosas. Proporción $ve/sci = 1$, $ve/sce = 0,8$, $c1-cl: d1-d1: e1-e1: f1-f1 = 2,3:1:1,2$. Dos pares de sedas genitales, el primer par ligeramente mayor que el segundo. Cuatro pares de sedas agenitales, *ag1* y *ag2* situadas en plateletas individuales, *ag3* y *ag4* ubicadas en un pequeño escudo, *ag3* notablemente

más larga que las otras. Quetotaxia de patas (I-IV): coxas 2-2-2-2; trocánteres 1-1-2-1; fémures 4-4-3-3; genas 5 + 1k - 4 + 1k - 3 - 3; tibias 5 + 2 ϕ - 5 + 1 ϕ - 5 + 1 ϕ - 5 + 1 ϕ ; tarsos 13 + 1 ω - 8 + 1 ω - 6 + 1 ω - 6 + 1 ω (Fan y Yan, 1997).

Material examinado: Una hembra; semillas de *Cedrela odorata* L.; 29 de enero de 2009; Placetas, Villa Clara; Col: I. Machado; s/n Colección LAPROSAV Villa Clara. Una hembra; semillas de acacia; 12 de noviembre de 2013; Manicaragua, Villa Clara; Col.: I. Machado; s/n Colección LAPROSAV Villa Clara. Dos hembras; semillas de quimbombó (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench); 27 de enero de 2016; Holguín; col: O. Pelegrín; s/n Colección LAPROSAV Holguín.

Comentarios: Esta especie se informa por primera vez para Cuba. Su distribución abarca China, Indonesia, Irán, Panamá y Filipinas (Summers, 1964; Fan y Yan, 1997; Miranda *et al.*, 2002; Noei *et al.*, 2007).

Zetzellia sp.

Diagnosis: El género *Zetzellia* tiene las siguientes características: hembra con el idiosoma anchamente oval en vista dorso-ventral, generalmente rojo-naranja o amarillos en ejemplares vivos. Chelíceros separados. Garra de la tibia del palpo ligeramente más corta que el palpo del tarso; garra accesoria delgada o robusta, en forma de pelo o de espina; eupatidio terminal del palpo del tarso fusionado basalmente y dividido subterminalmente en tres cortas puntas; quetotaxia del trocánter al tarso del palpo: 0, 3, 1, 2 + 1 garra + 1 garra accesoria, 4 + 1 ω + 1 eupatidio subterminal en forma de espina + 3 eupatidios mayormente fusionados. Subcapítulo con dos pares de sedas subcapitulares, seda m postero-lateral a la faringe, n postero-media de m. Prodorso con escudo triangular y portando tres pares de sedas (*vi*, *ve* y *sci*), *sce* ausente; ojos presentes, cuerpo posocular presente. Área histerosoma dorsal C-F cubierto con un escudo trapezoidal central (a veces dividido en el medio o reducido), con no más de cuatro pares de sedas (*c1*, *d1*, *e1* y *e2*); sedas *d1* y *d2* situados en diferentes escudos; escudos humerales pequeños o vestigiales dorso-laterales con seda *c2*; escudos intercalados (F) separados uno de otro con un par de sedas (*fl*). Escudo suranal (H) entero, con dos pares de sedas (*h1* y *h2*), *h3* ausente. Escudo endopodal I y II pequeños o vestigiales y no fusionados en el medio; III-IV ausentes. Opistosoma ventral con 1 o 2 pares de sedas agenitales; valvas genito-anales con un par de sedas anales y tres pares pseudoanales.

Garra tarsales de las patas robustas; tallo empodial ramificado con pelos aferradores; quetotaxia de las patas: coxas 2 + 1elcp,1,2,1-2; trocánter 1,1,1,1; fémur 4-5,4,2,1-2; genas 2-3 + 1k,0-1,0,0; tibias 5 + 1 ϕ p,5 + 1 ϕ p,5 + 1 ϕ p,4-5 + 0-1 ϕ p; tarsi 11-12 + 1 ω ,9 + 1 ω ,7 + 1 ω ,6-7 + 0-1 ω .

Macho: seda *fl* situada en plateletas, raramente en el escudo central; solenidio en tarso I-IV. 2,2,1,1. (Fan & Zhang, 2005).

Material examinado: una hembra; *Coffea arabica* L.; 22 de abril de 2001; Río Santa Cruz; Pinar del Río; Col.: P. de la Torre; # 05 Colección LCCV.

Comentarios: Este género se informa por primera vez para Cuba.

Dentro de Stigmaeidae el género *Agistemus* es el tercero en riqueza con 85 especies (Stathakis *et al.*, 2014) y son encontrados a menudo en la parte aérea de las plantas. Son conocidas como depredadores de ácaros fitófagos Tetranychidae, Tenuipalpidae y Eriophyidae, y huevos de moscas blancas y otros homópteros (Hafez *et al.*, 1983; Osman & Zaki, 1986; Momen, 2001; Ferla & de Moraes, 2003).

Agistemus floridanus González-Rodríguez ha sido colectada junto a insectos y ácaros como *Tydeus* sp. *Fungitarsonemus* sp. y *Brevipalpus phoenicis* Geijskes (Muma y Selhime, 1971). Esta especie ha sido vista en altas poblaciones en el cultivo del caucho asociado a *Tenuipalpus heveae* Baker y *Calacarus heveae* Feres en el estado de Mato Grosso, Brasil (Ferla y Moraes, 2003). Estos autores estudiaron el ciclo de vida de *A. floridanus* y determinaron que la duración de huevo a adulto es de 10,2 días a 25 °C y 80 % de humedad relativa.

En la identificación de las especies del género *Agistemus*, una de las características usadas históricamente es la comparación del largo de las sedas dorsales dividido por la distancia entre sus bases. Sin embargo, observando los ejemplares cubanos hay una amplitud de rango en ese parámetro, incluso de ejemplares colectados en la misma hoja. Si a esto se añade la deformación que pueda ocurrir durante el montaje del ejemplar, lógicamente aumenta la variación de esta medición. Por esto consideramos que no se puede usar únicamente este carácter a la hora de hacer el diagnóstico y basarse mejor en la revisión de todas las características del cuerpo del ácaro que incluye el número de sedas de cada podómero, proporción entre

el ojo y el cuerpo posocular, ornamentación de los escudos dorsales y número de sedas agenitales.

El género *Eustigmaeus* posee más de 80 especies de ácaros con cuerpo fuertemente esclerotizado y ricamente ornamentado (Kaïmierski y Dończyk, 2003). *E. segnis* es muy común en la hojarasca y destaca por su bello color naranja y la forma de sus sedas dorsales

Ledermuelleriopsis spinosa Wood es muy parecida externamente a *E. segnis* y comparte el mismo hábitat, aunque no hay datos sobre sus costumbres. Doğan (2004) menciona 25 especies dentro del género. La poca distribución conocida puede deberse a los escasos estudios que se realizan en trombidiformes del suelo y a la relativa escasez de especialistas en este grupo en el Nuevo Mundo.

El género *Storchia* posee ocho especies informadas. *S. pacificus* (Summers) es común en almacenes, además de hallarse en suelos, musgos, hojarasca y corteza de árboles (Bagheri *et al.*, 2011).

El género *Zetzellia* es uno de los más importantes dentro de la familia. La principal diferencia morfológica con respecto a *Agistemus* es que en el primero la seda *d2* está ubicada en una plateleta independiente, mientras que en *Agistemus* se encuentra insertada en el escudo medio. Nuestro ejemplar hallado no pudo ser identificado hasta especie al estar demasiado decorado. Este es uno de los géneros más importantes, y dentro de las especies más significativas está *Zetzellia mali* (Ewing), reconocida como un importante enemigo natural del ácaro europeo *Panonychus ulmi* Koch y de *Aculus schlechtendali* (Nalepa) en Norteamérica y Europa (Gerson *et al.*, 2003).

El rol de Stigmaeidae como control de plagas no siempre ha sido obvio, aunque hayan sido reconocidos a menudo como importantes depredadores (Muma & Selhime, 1971; Amano & Chant, 1990). Sin embargo, la reducción reciente de los plaguicidas en los cultivos ha comenzado a revelar su contribución en este propósito. Tal cambio modifica la fauna de ácaros en las plantas permitiendo la reemergencia de depredadores nativos como los Stigmaeidae (Gerson *et al.*, 2003).

La presencia de *A. tucumanensis* en Cuba no ha sido comprobada en este estudio, pues sus características no corresponden con los especímenes hallados, ni tampoco se ha podido localizar los ejemplares usados en las identificaciones originales por Gómez y Almaguel (1976), Pérez y Almaguel (1978) y Suárez (2004).

CONCLUSIONES

- Se informan por primera vez para el país a *Agistemus floridanus* González-Rodríguez, *Eustigmaeus segnis* (Koch), *Ledermuelleriopsis spinosa* Wood, *Storchia pacificus* (Summers) y *Zetzellia* sp.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Hai Fan del Key Lab. of Biopesticide and Chemical Biology, China; y al Dr. Farid Faraji, Acarologist Mitox Consultants, Faculty of Science IBED Holanda, por la literatura enviada.

REFERENCIAS

- Akyol, M.; K. Koç.: "Four new species of the genus *Stigmaeus* (Acari, Stigmaeidae) from Turkey," *Archives des Sciences* 60: 41-50, Suiza, 2007.
- Almaguel, L. P. E. de la Torre: *Manual de Acarología Agrícola*, INISAV, Cuba, 2014.
- Amano, H.; D. A. Chant: "Species diversity and seasonal dynamics of Acari on abandoned apple trees in southern Ontario, Canada", *Exp. Appl. Acarol.*, 8, 71-96, EE.UU., 1990.
- Bagheri, M.; S. S. Mohajer; A. Saboori; G. Asadeh; E. A. Ueckermann: "*Storchia yazdani* n. sp., a new species of the genus *Storchia* Oudemans, 1923 (Acari: Prostigmata: Stigmaeidae) from northern Iran", *Acarologia* 51(1): 87-91, Francia, 2011.
- Díaz-Tejeda, Y.; P. de la Torre; A. Beltrán; D. Hernández; J. Rodríguez; H. Rodríguez; Y. Pérez: "Acarofauna asociada a frutales, plantas ornamentales y arvenses presentes en localidades de la región occidental y central de Cuba", *Citri Frut.*, 27, (2):54-63, Cuba, 2010.
- Doğan, S.: "Three new species and a new record of the genus *Ledermuelleriopsis* (Acari, Stigmaeidae) from Turkey, *Biologia, Bratislava*, 59/2: 141-151, Rep. Checa, 2004.
- Doğan, S.; N. Ayyıldız: "New species of *Eustigmaeus* Berlese, 1910 (Acari: Stigmaeidae) from Turkey," *Journal of Natural History*, 37(17): 2113-2117, UK, 2003.
- Dönel, G.; S. Doğan: "The stigmaeid mites (Acari: Stigmaeidae) of Kelkit Valley (Turkey)", *Zootaxa* 2942, 1-56, Nueva Zelanda, 2011.
- Doğan, S.; G. Dönel; S. Özçelik: "A new eyeless mite species of the genus *Eustigmaeus* Berlese (Acari: Stigmaeidae) from Turkey", *Turkish Journal of Zoology*, 35(2): 175-181, Turquía, 2011.
- Fan, Q.-H.; C. Yan: "The genus *Storchia*, with the description of a new species (Acari: Prostigmata: Stigmaeidae)", *Sys. Appl. Acarol.* 2: 161-166, EE.UU., 1997.
- Fan, Q.-H. ; Z.-Q. Zhang: *Raphignathoidea* (Acari: Prostigmata), *Fauna of New Zealand*, 52, Manaaki Whenua Press, Nueva Zelanda, 2005.
- Ferla, N. J.; G. J. Moraes: "Biología de *Agistemus floridanus* González (Acari, Stigmaeidae), *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (2): 261-264, Brasil, 2003.
- Gerson, U.; R. L. Smiley; R. Ochoa: *Mites (Acari) for Pest Control*, Blackwell Science, EE.UU., 2003.
- Gómez, M. M. E.; L. Almaguel: "Ácaros en el cultivo del aguacate", DGSV, Cuba, 1976 (inédito).
- González-Rodríguez, R. H.: "A taxonomic study of the genera *Mediolata*, *Zetzellia* and *Agistemus* (Acarina: Stigmaeidae), *University of California Publications in Entomology*, 41: 1-64, EE.UU., 1965.

- Hafez, S. A.; A. H. Rasmy; S. A. Elswawi: "Influence of prey species and stage on predatory efficiency and development of the stigmatid mite *Agistemus exsertus*", *Acarologia*, 24: 281-283, Francia, 1983.
- Kałmierski, A.; J. Dończyk: "Two new free living mite species of *Eustigmaeus* (Actinedida: Raphignathoidea: Stigmaeidae) from Poland, with new data of some other rare species of the genus", *Zootaxa* 198: 1-16, Nueva Zelanda, 2003.
- Khanjani, M.; B. Asali-Fayaz, & S. Doğan: "A new species of the genus *Prostigmaeus* Kuznetzov (Acari: Stigmaeidae) from western Iran", *North-Western Journal of Zoology*, 8(1): 27-30, Rumania, 2012.
- Koch, C. L.: "Deutschlands Crustaceen, Myriapoden und Arachniden", *Ein Beitrag zur Deutschen Fauna* 5 (10):1835-1844, Alemania, 1836.
- Leiva, S.; N. Fernández; P. Theron; C. Rollard: "*Agistemus aimogastensis* sp. n. (Acari, Actinedida, Stigmaeidae), a recently discovered predator of eriophyid mites *Aceria oleae* and *Oxycenus maxwelli*, in olive orchards in Argentina", *ZooKeys* 312: 65-78, EE.UU., 2013.
- Miranda, R. J.; Q. A. Diomodes; A. Almanza: "House dust mites from urban and rural houses on the lowland Pacific slopes of Panama", *Syst. Appl. Acarol.* 7: 23-30, EE.UU., 2002.
- Momen, F. M.: "Effects of diet on the biology and life tables of the predacious mite *Agistemus exsertus* (Acari: Stigmaeidae)", *Acta hytopathologica et Entomologica Hungarica*, 36 (1): 173-178, Hungría, 2001.
- Muma, M. H.; A. G. Selhime: "Agistemus floridanus (Acarina: Stigmaeidae) a predatory mite, on Florida Citrus", *Florida Entom.* 54 (3) 249-258, EE.UU., 1971.
- Noei, J.; J. Hajizadeh; L. Salehi; H. Ostovan; F. Faraji: "Stigmatid mites associated with stored rice in northern Iran (Acari: Stigmaeidae)", *Inter. J. of Acarol.*, 33(2): 153-156, EE.UU., 2007.
- Osman, A. A.; A. M. Zaki: "Studies on the predation efficiency of *Agistemus exsertus* Gonzalez (Acarina, Stigmaeidae) on the eriophyid mite *Aculops lycopersici* (Massee)", *Anzeiger Fur Schadlingskunde*, 59 (7): 135-136, Alemania, 1986.
- Oudemans, A. C.: "Acarologische Aanteekeningen. LXXI", *Entomologische Berichten Nederland*, *Ent. Ver.*, 6(130), 145-155, Holanda, 1923.
- Pérez, R.; L. Almaguel: *Los ácaros fitófagos de Cuba y sus principales plantas hospedantes*, Ed. Centro de Información y Documentación Agropecuaria, La Habana, Cuba, 1978.
- Stathakis, T.; E. Kapaxidi; G. Papadoulis: "A new record and a new species of the genus *Agistemus* Summers (Acari: Stigmaeidae) from Greece", *Zootaxa*, 3780,153-170, Nueva Zelanda, 2014.
- Suárez, A.: "Catálogo de los ácaros de la provincia de Guantánamo", *Fitosanidad*, 8(1):23-31, La Habana, Cuba, 2004.
- Summers, F. M.: Three uncommon genera of the mite family Stigmaeidae, *Proc. Entomol. Soc. Washington*, 66(3): 184-192, EE.UU. 1964.
- Summers, F. M.; D. W. Price: "New and redescription species of *Ledermuelleria* from North America (Acarina: Stigmaeidae)", *Hilgardia*, 31: 369-387, EE.UU., 1961.
- Ueckermann, E. A.; M. K. P. Smith: "Meyer Afrotropical Stigmaeidae (Acari: Prostigmata)", *Phytophylactica*. 19: 371-397, Sudáfrica, 1987.
- Uluçay I.; K. Koç: "A new record for the Turkish fauna: *Eustigmaeus dogani* (Acari: Stigmaeidae)", *Persian Journal of Acarology*, vol. 3, no. 2, pp. 137-143, Irán, 2014.
- Wood, T. G.: "New Zealand mites of the family Stigmaeidae (Acari, Prostigmata)", *Transactions of the Royal Society of New Zealand* 9(9): 93-139, Nueva Zelanda, 1967.