

**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

Título: Nuevos informes de ácaros depredadores (Acari: Mesostigmata) para Cuba

Temática a la que tributa el trabajo: IV Gestión ambiental desde la iniciativas o proyectos para (desarrollo local)

Autor (es): Dr. C. Héctor Rodríguez Morell; Est. Yadelin Hernández Acosta; Est. Brenda Michelena Pérez

Dirección de correo electrónico: morell_66@unah.edu.cu

Entidad laboral de procedencia: Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, km 23½. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

Resumen

La familia Phytoseiidae está representada por 2 479 especies, pertenecientes a tres subfamilias y 94 géneros. La región del Caribe constituye uno de los puntos calientes (*hotspots*) de biodiversidad mundial, puntos que identifican las regiones más importantes para la conservación de la biodiversidad. Cuba no es ajena a esta necesidad y el primer paso para alcanzar este propósito es conocer las especies presentes. Con este objetivo, al amparo de diferentes proyectos de investigación durante los últimos 24 años, se realizaron muestreos para la detección de los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae en cultivos agrícolas, frutales, ornamentales, arvenses y plantas en espacios naturales. El estudio abarcó nueve municipios de cuatro provincias del occidente del país. Se realizaron 566 muestreos sobre 84 especies botánicas, pertenecientes a 31 familias. Se procesaron 3 505 especímenes de ácaros fitoseidos, de los cuales se identificaron 35 especies pertenecientes a 19 géneros. De ellos, se informa tres géneros (*Africoseiulus*, *Arrenoseius*= *Fundiseius* y *Phytoseius*) y siete nuevas especies para Cuba (*Africoseiulus namibianus*, *Amblyseius silvaticus*, *Arrenoseius morgani*, *Neoseiulus gracilis*, *Neoseiulus longispinosus*, *Phytoseius purseglovei* y *Phytoseius woodburyi*). *Amblyseius largoensis* fue la especie más frecuente (51,09%) y abundante (52,35%) y la que estuvo presente en un mayor número de plantas hospedantes (28). Se detectaron 35 de las 53 especies de ácaros fitoseidos informado para Cuba, lo cual es una evidencia de la elevada diversidad de la familia.

Palabras clave: Phytoseiidae; biodiversidad

Abstract: The Phytoseiidae family is represented by 2 479 species, belonging to three subfamilies and 94 genera. The Caribbean region constitutes one of the world's biodiversity hotspots, points that identify the most important regions for the conservation of biodiversity. Cuba is not alien to this need and the first step to achieve this purpose is to know the species present. With this objective, under the protection of different research projects during the last 24 years, samplings were carried out to detect predatory mites of the Phytoseiidae family in agricultural crops, fruit trees, ornamentals,



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

weeds and plants in natural spaces. The study covered nine municipalities in four western provinces of the country. Were carried out 566 samplings on 84 botanical species, belonging to 31 families. Were processed 3 505 specimens of phytoseid mites, of which 35 species belonging to 19 genera were identified. Of them, three genera are reported (*Africoseiulus*, *Arrenoseius* = *Fundiseius* and *Phytoseius*) and seven new species for Cuba (*Africoseiulus namibianus*, *Amblyseius silvaticus*, *Arrenoseius morgani*, *Neoseiulus gracilis*, *Neoseiulus longispinosus*, *Phytoseius pursegloveius* and *Phyburyi purseglovei*). *Amblyseius largoensis* was the most frequent species (51.09%) and abundant (52.35%) and the one that was present in a greater number of host plants (28). 35 of the 53 species of phytoseid mites reported for Cuba were detected, which is evidence of the high diversity of the family.

Key words: Phytoseiidae; biodiversity

Introducción

La pérdida de la diversidad biológica ha sido identificada, en las diferentes Estrategias Ambientales aprobadas en el país, como uno de los principales problemas ambientales de Cuba. Por esta razón, entre sus objetivos está intensificar el desarrollo de indicadores efectivos para determinar el estado y tendencias de sus componentes. Ello permitirá instrumentar los procesos de monitoreo necesarios para su implementación, así como mantener, restaurar y rehabilitar los ecosistemas. Esto permitirá incrementar los niveles de resiliencia y mejorar la provisión de bienes y servicios, por su rol en la adaptación y mitigación del cambio climático.

Las estrategias de control biológico para el manejo de plagas forman parte de la gran estructura de manejo de la biodiversidad y tienen gran importancia en el logro de una agricultura más biológica y sostenible. En la actualidad se ha generalizado el uso de agentes de control biológico por los importantes beneficios que brindan. Diferentes especies de artrópodos pueden ser utilizadas con una alta eficacia en la reducción de los niveles poblacionales de las plagas. Bajo esta categoría se agrupan los insectos depredadores y parasitoides y los ácaros depredadores (Driesche y Bellows, 1996).

Para desarrollar estrategias de control biológico cubriendo un amplio espectro de plagas en la agricultura, es necesario evaluar e incorporar nuevos agentes de control biológico a la cartera de productos ya existente. Esto trae aparejado un proceso de investigación que parte del conocimiento de las opciones que brindan los enemigos naturales autóctonos de cada región o país (Rodríguez *et al.*, 2013).

La región del Caribe constituye uno de los puntos calientes “*hotspots*” de biodiversidad mundial, puntos que identifican las regiones más importantes para la conservación de la biodiversidad (Kreiter *et al.*, 2018). Cuba no es ajena a esta necesidad y el primer paso para alcanzar este propósito es conocer las especies presentes.

Los ácaros fitoseidos son los depredadores más comunes de los fitoácaros en numerosas especies de plantas, por lo que constituye el grupo más estudiado y usado como agentes de control biológico (Chant y McMurtry, 2007; McMurtry *et al.*, 2015). Muchas especies nuevas son continuamente descritas cuando los inventarios se intensifican en regiones como África, Asia y Sudamérica. La familia



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Phytoseiidae tiene una distribución mundial y está representada por 2 479 especies válidas, pertenecientes a tres subfamilias y 94 géneros (Demite *et al.*, 2017).

Los estudios taxonómicos sobre la acarofauna del país son aún insuficientes, por lo que existe la necesidad de priorizar aquellas familias de mayor significación económica por contener especies plagas de relevancia o especies depredadoras con potencialidades como agentes de control biológico. En este último grupo se encuentra la familia Phytoseiidae, de la cual es insuficiente el conocimiento que se posee sobre la diversidad de las especies en el país y del rol que las mismas desempeñan en los agroecosistemas.

Estas razones, justifican la presente investigación, que tiene como objetivo profundizar en la taxonomía de los ácaros depredadores Phytoseiidae, como elementos de base científica para el diseño de estrategias de manejo y conservación y potenciar el servicio ecosistémico regulación de organismos nocivos que los mismo proveen.

Desarrollo

II. Materiales y métodos

2.1. Estudio taxonómico

En el marco de diferentes proyectos de investigación durante los últimos 24 años, se realizaron muestreos para la detección de los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae en cultivos agrícolas, especies frutales, plantas ornamentales, arvenses y plantas en espacios naturales.

El estudio abarcó 10 municipios de cuatro provincias del occidente del país: Mayabeque: San José de las Lajas, Güines, San Nicolás y Jaruco; Artemisa, Güira de Melena y Bauta; La Habana, Boyero, Habana del Este, La Lisa; y Pinar del Río, Los Palacios. Se realizaron 566 muestreos sobre 84 especies botánicas, pertenecientes a 31 familias y se procesaron 3 505 especímenes de ácaros fitoseidos.

Las muestras se colocaron en bolsas de polietileno y se trasladaron al Laboratorio de Acarología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)(primer momento) y al Laboratorio de Investigaciones de la Facultad de Agronomía (segundo momento). Las hojas se revisaron por el haz y el envés bajo microscopio estereoscópico a 20X y se registraron las especies de ácaros presentes y su cantidad. Los adultos de los ácaros depredadores y los ácaros fitófagos asociados se extrajeron con una aguja entomológica y se conservaron en ácido láctico al 85% hasta la realización de las preparaciones fijas con Medio de Hoyer.

Los especímenes se observaron en un microscopio clínico a 400 y 1000 aumentos. Para la identificación de las especies se midieron las estructuras de interés taxonómico y se utilizaron las claves taxonómicas correspondientes (Muma *et al.*, 1970; Denmark, 1982; Denmark y Muma, 1989; Aponte *et al.*, 1995; Chant y McMurtry, 2007; Krantz y Walter, 2009). Para el diagnóstico de los grupos de ácaros fitófagos más complejos, se contó con la asesoría de Torre Santana, P.E., comunicación personal¹),

¹ MSc. Pedro Enrique de la Torre Santana. Acarólogo. Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal (LCCV). Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV). . Calle Ayuntamiento # 231, entre San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba.

III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

2.2. Abundancia y frecuencia relativa

Con los datos de los muestreos realizados para conocer la composición de la acarofauna asociada a las especies botánicas evaluadas, se determinó la abundancia y frecuencia relativa en que aparecieron las especies de ácaros identificadas durante el inventario, a través de las siguientes fórmulas.

$$Ar = ni/N*100$$

donde:

Ar= Abundancia relativa (%)

ni= Número de individuos de la especie i

N= Número total de individuos

$$Fr = Mi/Mt*100$$

donde:

Fr= Frecuencia de aparición de la especie (%)

Mi= Número total de muestreos con la especie i

Mt= Número total de muestreos

La evaluación de los valores de la frecuencia relativa se realizó mediante la escala de Masson y Bryssnt (1974), que indica que una especie es Muy abundante si la $AR > 30$, Abundante si $10 \leq AR \leq 30$ y Poco abundante si $AR < 10$. Un criterio similar fue asumido para evaluar la Frecuencia relativa (Fr): Muy frecuente si la $Fi > 30$, Frecuente si $10 \leq Fi \leq 30$ y Poco frecuente si $Fi < 10$.

III. Resultados y Discusión

3.1. Estudio taxonómico

Del estudio taxonómico efectuado se identificaron 35 especies de ácaros depredadores pertenecientes a la familia Phytoseiidae. De ellos, se informa tres géneros (*Africoseiulus*, *Arrenoseius*= *Fundiseius* y *Phytoseius*) y siete nuevas especies para Cuba (*Africoseiulus namibianus*, *Amblyseius silvaticus*, *Arrenoseius morgani*, *Neoseiulus gracilis*, *Neoseiulus longispinosus*, *Phytoseius purseglovei* y *Phytoseius woodburyi*). A continuación se relacionan las especies de fitoseidos recolectadas:

Subclase Acari

Superorden Parasitiformes Reuter, 1909

Orden Mesostigmata Canestrini, 1891

Suborden Monogynaspida Camin y Gorirossi, 1955

Infraorden Gamasina Kramer, 1881

Hiporden Dermanyssiae Evans y Till, 1979

Superfamilia Phytoseioidea Berlese, 1916

Familia Phytoseiidae Berlese, 1916



**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

1. *Africoseiulus namibianus* (Ueckermann, 1988)**
2. *Amblydromalus limonicus* (Garman y McGregor, 1956)
3. *Amblydromalus manihoti* (Moraes, 1994)
4. *Amblyseius aerialis* (Muma, 1955)
5. *Amblyseius elongatus* (Garman, 1958)*
6. *Amblyseius largoensis* (Muma, 1955)
7. *Amblyseius silvaticus* (Chant, 1959)*
8. *Amblyseius solani* Ramos y Rodríguez, 1997
9. *Amblyseius tamatavensis* Blommers, 1974
10. *Arrenoseius morgani* (Chant, 1957)**
11. *Euseius hibisci* (Chant, 1959)
12. *Galendromimus (Galendromimus) alveolaris* (De Leon, 1957)*
13. *Galendromus (Galendromus) floridanus* (Muma, 1955)
14. *Galendromus (Galendromus) longipilus* (Nesbitt, 1951)*
15. *Iphiseiodes quadripilis* (Banks, 1904)
16. *Iphiseiodes zuluagai* Denmark y Muma, 1972
17. *Neoseiulus baraki* (Athias-Henriot, 1966)*
18. *Neoseiulus californicus* (McGregor, 1954)*
19. *Neoseiulus gracilis* (Muma, 1962)*
20. *Neoseiulus longispinosus* (Evans, 1952)*
21. *Neoseiulus paraibensis* (Moraes y McMurtry, 1983)
22. *Neoseiulus paspalivorus* (De Leon, 1957)*
23. *Phytoscutus sexpilis* Muma, 1961
24. *Phytoseiulus macropilis* (Banks, 1904)
25. *Phytoseius purseglovei* De León, 1965**
26. *Phytoseius woodburyi* De Leon, 1965*
27. *Proprioseiopsis iphiformis* (Muma, 1962)
28. *Proprioseiopsis mexicanus* (Garman, 1958)
29. *Proprioseiopsis ovatus* (Garman, 1958)*
30. *Proprioseius mirandai* De Leon, 1959
31. *Ricoseius loxocheles* (De León, 1965)**
32. *Typhlodromalus peregrinus* (Muma, 1955)
33. *Typhlodromina subtropica* Muma y Denmark, 1969
34. *Typhlodromips dentilis* (De Leon, 1959)
35. *Typhlodromus (Anthoseius) transvaalensis* (Nesbitt, 1951)

* nueva especie

** nuevo género

A partir del listado actualizado conformado por de la Torre y Cuervo (2019) en este inventario se encontró el 90,4% de los géneros (19) y el 66,03% de las especies de fitoseidos (35) informados para el país. Ello revela lo representativo de la investigación y su aporte al conocimiento de este grupo, al informarse tres nuevos géneros y siete nuevas especies.

Los géneros que presentaron una mayor riqueza de especies fueron: *Amblyseius* (6), *Neoseiulus* (6), *Proprioseiopsis* (3) y *Phytoseius*, *Iphiseiodes*, *Galendromus* y



III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020

Amblydromalus (2). Los restantes géneros estuvieron representados por una sola especie.

De acuerdo con la clasificación propuesta por McMurtry *et al.* (2013) para los hábitos alimentario de los fitoseidos, en este estudio se encontraron representantes de las cuatro categorías existente. La mayor cantidad de especies de fitoseidos detectadas en los muestreos pertenecen al Tipo III, la cual se corresponde con depredadores generalistas polífagos. Este tipo de depredadores pueden colonizar ambientes mínimamente perturbados, con bajos niveles de presas.

La familia Phytoseiidae ha recibido considerable atención en los últimos años debido al potencial de estos ácaros como agentes de control biológico (Sabelis *et al.*, 2008). Los ácaros fitoseidos son los depredadores más comunes de los fitoácaros en numerosas especies de plantas, por lo que constituyen el grupo más estudiado y usado para el control biológico (Chant y McMurtry, 2007; McMurtry *et al.*, 2013). Muchas especies nuevas son continuamente descritas cuando las colecciones son intensificadas en regiones como África, Asia y Centro y Sudamérica. En el último catálogo de la familia, en forma de base de datos, se informan 2 479 especies válidas, pertenecientes a tres subfamilias y 94 géneros (Demite *et al.*, 2017).

Los fitoseidos se conocen fundamentalmente por su función como depredadores de ácaros tetraníquidos y se usan satisfactoriamente en programas de control biológico. También se pueden alimentar de otras familias de artrópodos fitófagos, tales como eriófidios, cóccidos, moscas blancas, trips, tenuipálpidos y tarsonémidos. Sin embargo, los mayores esfuerzos se han dedicado a la aplicación práctica de estos depredadores para el control de tetraníquidos en numerosos cultivos de todo el mundo (McMurtry *et al.*, 2015).

El estudio de la familia Phytoseiidae en Cuba comenzó en los años 70 del siglo pasado, cuando especialistas cubanos comenzaron a observar la presencia de estos pequeños artrópodos asociados con ácaros fitófagos, en cultivos de interés económico. La reiterada observación de una adecuada sincronía de sus movimientos poblacionales con la de sus posibles presas estimuló el estudio taxonómico de esta familia. Hasta el presente se conoce la presencia de 21 géneros y 53 especies (de la Torre y Cuervo, 2019). La mayoría de las especies se registraron asociadas a ácaros fitófagos, especialmente tetraníquidos, tarsonémidos, tenuipálpidos y en menor medida a pequeños insectos como los trips.

3.2. Abundancia y frecuencia relativa

Al analizar la abundancia relativa de las especies de ácaros en los ecosistemas evaluados, se encontró el patrón típico para las comunidades, es decir, pocas especies abundantes y un grupo más numeroso de especies que aparecen esporádicamente o son raras. De las especies informadas solo *Amblyseius largoensis* alcanzó la condición de muy abundante y muy frecuente (Tabla 1). Además, *Neoseiulus baraki* alcanzó la condición de abundante y *Euseius hibisci* fue frecuente.

Al analizar la preferencia de las especies por las plantas hospedantes se encontró que *A. largoensis* se halló en 28 especies botánicas, entre las que se encuentran cultivos como *Musa* spp., *Citrus* spp., *Cocos nucifera* L., *Psidium guajava* L., *Vigna unguiculata* (L.) Walp., entre otras. Le siguió con 18 especies botánicas *E. hibisci*, preferentemente

**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

frutales como *C. nucifera*, *P. guajava*, *Persea americana* Miller, *Musa* spp., *Citrus latifolia* Tanaka, entre otras. Las restantes especies fueron poco abundantes y poco frecuentes, aunque algunas se detectaron en un grupo significativo de plantas hospedantes como *P. mexicanus* (12), *A. aeralis* e *I. quadripilis* (11). Mientras que un grupo grande de especies estuvo asociado a un número reducido de hospedantes como fueron los caso de *A. namibianus*- *Roystonea regia* (Kunth) O.F. Cook, *N. paraibensis*-*Oryza. Sativa* L., *A. morgani*- *Solanum melongena* L., *P. mirandai*- *Piper aduncun* subsp. *ossanum* y *T. (A.) transvaalensis*-*C. nucifera*.

Tabla 1. Abundancia y frecuencia relativa de los ácaros depredadores Phytoseiidae en el occidente de Cuba

Especies de Phytoseiidea	Número de individuos	Abundancia relativa *	Frecuencia relativa **
<i>Africoseiulus namibianus</i>	11	0,31	1,09
<i>Amblydromalus limonicus</i>	8	0,23	0,82
<i>Amblydromalus manihoti</i>	9	0,26	1,37
<i>Amblyseius aeralis</i>	36	1,03	4,92
<i>Amblyseius elongatus</i>	45	1,28	8,74
<i>Amblyseius largoensis</i>	1835	52,35	51,09
<i>Amblyseius silvaticus</i>	2	0,06	0,55
<i>Amblyseius solani</i>	12	0,34	1,64
<i>Amblyseius tamatavensis</i>	10	0,29	1,37
<i>Arrenoseius morgani</i>	4	0,11	0,82
<i>Euseius hibisci</i>	139	3,97	15,57
<i>Galendromimus (Galendromimus) alveolaris</i>	16	0,46	2,73
<i>Galendromus (Galendromus) floridanus</i>	4	0,11	0,27
<i>Galendromus (Galendromus) longipilus</i>	52	1,48	3,55
<i>Iphiseiodes quadripilis</i>	58	1,65	4,64
<i>Iphiseiodes zuluagai</i>	47	1,34	2,46
<i>Neoseiulus baraki</i>	477	13,61	5,74
<i>Neoseiulus californicus</i>	11	0,31	1,37

**III ENCUESTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

<i>Neoseiulus gracilis</i>	8	0,23	1,37
<i>Neoseiulus longispinosus</i>	22	0,63	3,01
<i>Neoseiulus paraibensis</i>	185	5,28	3,28
<i>Neoseiulus paspalivorus</i>	7	0,20	0,82
<i>Phytoscutus sexpilis</i>	11	0,31	2,19
<i>Phytoseiulus macropilis</i>	21	0,60	3,55
<i>Phytoseius purseglovei</i>	42	1,20	3,01
<i>Phytoseius woodburyi</i>	58	1,65	4,37
<i>Proprioseiopsis iphiformis</i>	40	1,14	3,01
<i>Proprioseiopsis mexicanus</i>	72	2,05	9,02
<i>Proprioseiopsis ovatus</i>	19	0,54	1,64
<i>Proprioseius mirandai</i>	7	0,20	1,09
<i>Ricoseius loxocheles</i>	138	3,94	0,55
<i>Typhlodromalus peregrinus</i>	59	1,68	3,55
<i>Typhlodromina subtropica</i>	26	0,74	3,83
<i>Typhlodromips dentilis</i>	13	0,37	1,37
<i>Typhlodromus (Anthoseius) transvaalensis</i>	1	0,03	0,27

Conclusiones

1. El estudio taxonómico efectuado permitió informar la presencia de tres nuevos géneros y siete nuevas especies de ácaros pertenecientes a la familia Phytoseiidae para el país, lo que eleva la cifra de especies conocidas a 53.
2. Paralelo a los hallazgos taxonómicos, se ofrece información relevante sobre la abundancia y frecuencia relativa, las plantas hospedantes y las especies fitófagas asociadas, elemento vital para el uso práctico de los ácaros depredadores fitoseidos.

Referencias bibliográficas

Aponte, O. James, A. y McMurtry, A. (1995). Revision of the genus *Iphiseiodes* de Leon (Acarí: Phytoseiidae). *Internat. J. Acarol*, 21(3), 169-179.



**III ENCUENTRO CIENTÍFICO NACIONAL
DE
EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2020**

- Chant, D. y McMurtry, J. A. (2007). *Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata)*. Indira Publishing Houses.
- Chávez, A. Miranda, I. y Rodríguez, H. (2017). Dinámica poblacional de ácaros fitófagos y depredadores en aguacatero (*Persea americana* Miller). *Fitosanidad*, 21(1), 9-15.
- de la Torre, P. E. y Cuervo, N. (2019). Actualización de la lista de ácaros (Arachnida: Acari) de Cuba. *Revista Ibérica de Aracnología*, 34, 102-118.
- Demite, P. R. Moraes, G. J. McMurtry, J. A. Denmark, H. A. y Castilho, R. C. (2017). Phytoseiidae Database. 24 de marzo de 2020. <http://www.lea.esalq.usp.br/phytoseiidae>.
- Denmark, H. (1982). Revision of *Galendromus* Muma, 1961 (Acarina: Phytoseiidae). *Internat. J. Acarol*, 8(3), 133-167.
- Denmark, H. y Muma, H. (1989). *A revision of the genus Amblyseius Berlese, 1914 (Acari: Phytoseiidae)*. Occasional Papers of the Florida State Collection of Arthropods. Fla. Dept. Agr. Cons. Serv.
- Driesche, R. G. y Bellow, T. S. (1996). *Biological Control*. Chapman and Hall. New York.
- Krantz, G. W. y Walter, D. E. (editors) (2009). *A Manual of Acarology*. Third Edition. Texas Tech. University Press. USA.
- Kreiter, S. Zriki, G. Ryckewaert, P. Pancarte, C. Douin, M. y Tixier M-S. (2018). Phytoseiid mites of Martinique, with redescription of four species and new records (Acari: Mesostigmata). *Acarologia*, 58(2), 366-407. <http://doi:10.24349/acarologia/20184248>.
- Masson, A. y Bryssnt, S. (1974). The Structure and diversity of the animal communitys in broats lands reeds warp. *J. Zool*, 179, 289-302.
- McMurtry, J. A. de Moraes, G. J. y Sourassou, N. F. (2013). Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. *Syst. Appl. Acarol*, 18: 297-320.
- McMurtry, J.A., Sourassou, N.F., Demite, P.R. (2015). The Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata) as Biological Control Agents. En: *Prospects for Biological Control of Plant Feeding Mites and Other Harmful Organisms*. Pp. 133-149.
- Muma, H. Denmark, A. y De Leon, D. (1970). *Phytoseiid of Florida. Arthropds of Florida and neighboring land areas*. 6. Florida Dep. Agr. Cons. Serv. Div. Plant Ind., Gainesville.
- Rodríguez, H. Montoya, A. Pérez, Y. y Ramos, M. (2013). Reproducción masiva de ácaros depredadores Phytoseiidae: retos y perspectivas para Cuba. *Rev. Protección Veg*, 28(1), 1-11.
- Sabelis, M. W. Janssen, A. Lesna, I. Aratchige, N. S. Nomikou, M. y van Rijn, P. C. J. (2008). Developments in the use of predatory mites for biological pest control. *IOBC/wprs Bull*, 32, 187-199.