

Aportes de los centros de educación superior al diagnóstico de artrópodos plagas en Cuba



Contribution to the diagnosis of arthropod pests in Cuba by higher education centers

<https://cu-id.com/2248/v46e17>

¹María A. Martínez Rivero^{1*}, Miriam Fernández Agudín¹, ²Moraima Suris Campo¹, ³Héctor Rodríguez Morell²,
⁴Carlos González Muñoz², ⁵Mayra Ramos Lima³, ⁶Frank Rodríguez Espinosa⁴, ⁷Leonel Marrero Artabe⁵,
⁸Horacio Grillo Ravelo⁶, ⁹Alberto Méndez Barceló⁷

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, km 23,5. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

²Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Autopista Nacional y carretera de Tapaste, km 23 ½. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba.

³Academia Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable. Instituto Tecnológico Superior de Los Reyes. Carretera Los Reyes-Jacona km 3. Colonia Libertad, Los Reyes, Michoacán, México.

⁴Universidad de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Forestales y Agropecuarias. Calle José Martí, Barrio Segundo Su entre 27 de noviembre y González Alcorta, Pinar del Río, Cuba

⁵Universidad de Matanzas. Autopista Varadero km 31/2, Matanzas, Cuba.

⁶Centro de Investigaciones Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera de Camajuani km 5,5, Santa Clara, 54830, Cuba.

⁷Universidad de las Tunas. Facultad de Ciencias Técnicas y Agropecuarias. Departamento de Agronomía, Las Tunas, Cuba.

RESUMEN: Diversas especies de artrópodos plagas constituyen amenazas a la producción agrícola en Cuba, por las afectaciones que producen en los cultivos, como consecuencia de su alimentación sobre las plantas. Su estudio se desarrolló en cultivos de importancia y otras plantas de interés, tales como frutales, hortalizas, granos, tubérculos, cafeto, cacao, caña, arbóreas, medicinales, césped y arvenses, entre otras, donde se evidenció el impacto negativo en su desarrollo, por especies endémicas, como *Chloridea virescens* (Fabricius) y *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) y las especies exóticas *Thrips palmi* Karny y *Steneotarsonemus spinki* Smiley, entre otras. Con la presente reseña se pretende socializar las principales contribuciones en el diagnóstico de artrópodos plagas, fundamentalmente de los órdenes Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera y de la subclase Acari, de los centros de investigación y universidades cubanas, agrupadas en el Ministerio de Educación Superior. Se notificaron, 75 nuevas especies y 10 nuevos géneros, para Cuba, asimismo para la ciencia se informan 17 nuevas especies, 16 géneros, tres subfamilia y una familia y también un importante número de registros de plantas hospedantes. Se aportaron dos libros de textos, claves dicotómicas e ilustradas de diferentes grupos taxonómicos, un software entomológico y el desarrollo un sitio web, así como un número importante de publicaciones acerca del tema. Estos resultados devienen herramienta de diagnóstico taxonómico y como apoyo a la toma de decisiones de las instituciones del Sistema Estatal de Sanidad Vegetal en el país.

Palabras clave: Artrópodos nocivos, Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera, Acari, Prostigmata.

ABSTRACT: Several species of arthropod pests are threats to agricultural production in Cuba due to the damage they cause to crops as a result of their feeding on plants. The study was carried out on important crops and other plants of interest, such as fruit trees, vegetables, grains, tubers, coffee plants, cocoa, sugar cane, trees, medicinal plants, grasses and weeds, among others, where the negative impact on the development of endemic species such as *Chloridea virescens* (Fabricius) and *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) and the exotic species *Thrips palmi* Karny and *Steneotarsonemus spinki* Smiley, among others, was evident. This review aims at socializing the main contributions to the diagnosis of arthropod pests, mainly of the orders Hemiptera, Thysanoptera, Lepidoptera and the subclass Acari, by Cuban research centres and universities grouped in the Ministry of Higher Education. Seventy-five new species and ten new genera were reported for Cuba. Likewise, 17 new species, 16 genera, 3 subfamilies and a family were reported for science, and a significant number of host plants were recorded. Two textbooks, dichotomous and illustrated keys of different taxonomic groups, entomological software, and a website, as well as a significant number of publications on the subject are in progress. These results become a tool for taxonomic diagnosis and support for decision making by the institutions of the State Plant Health System in the country.

Keywords: Harmful arthropods, Hemiptera, Tysanoptera, Lepidoptera, Acari, Prostigmata.

*Correspondencia a: María A. Martínez Rivero. E-mail: maria@censa.edu.cu

Recibido: 19/12/2022

Aceptado: 07/02/2023

INTRODUCCIÓN

Debido al sostenido crecimiento demográfico mundial se hace inminente, garantizar el suministro de alimentos, partiendo de la elevación en la producción de los cultivos y, en consecuencia, para 2050, es muy probable que la producción agrícola mundial deberá duplicarse para satisfacer la demanda creciente de la población. Numerosos estudios recomendaron mejorar el rendimiento de los cultivos, sin incrementar las áreas, por constituir un enfoque más sostenible; sin embargo, otra de las aristas a tener en cuenta son el cambio climático y el calentamiento global los que tienen un gran impacto en la producción de cultivos y en las plagas agrícolas. Estas últimas también se ven afectadas de varias maneras, entre las que se pueden mencionar, el incremento en el número de generaciones, mayor riesgo de invasión por plagas migratorias, mayor incidencia de enfermedades de las plantas transmitidas por insectos y reducción de la eficacia del control biológico, por lo que constituyen una amenaza permanente para los agricultores, por grave riesgo de pérdidas económicas en los cultivos y un desafío para la salud humana y la seguridad alimentaria (1)

La invasión de especies cuarentenarias se considera una de las principales amenazas de la pérdida de la Biodiversidad, en especial en el sector agrícola. Las especies que se introducen acarrear mermas en los rendimientos, con un incremento sustancial de los costos de producción para su manejo, de ahí la necesidad del diagnóstico oportuno e identificación de estos organismos, lo que evitará posibles daños y contribuirá en su enfrentamiento.

El Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), es una de las instituciones científicas del Ministerio de Educación Superior (MES) que, desde su fundación, tributó de forma decisiva al diagnóstico de plagas en los principales cultivos del país. En particular el Departamento de Sanidad Vegetal tiene, desde su fundación, entre una de sus misiones, la de trabajar en el Diagnóstico de plagas reglamentadas y cuarentenarias.

No se puede dejar de mencionar la participación en el tema de diagnóstico, de especialistas de las Universidades del MES por las contribuciones que realizan en los territorios donde están enclavadas.

El diagnóstico constituye la piedra angular para erigir cualquier programa de Control o Manejo Integrado de Plagas (MIP), de ahí que el objetivo del presente trabajo fue presentar las principales contribuciones de los especialistas de los centros del MES en el tema del diagnóstico de artrópodos plagas, como apoyo al Sistema Estatal de Sanidad Vegetal del país.

PARTE ESPECIAL

Los resultados se organizaron, esencialmente, por grupos taxonómicos, que en algunos casos se lograron

con la participación de varias instituciones, aunque se tuvo en cuenta las especialidades y los cultivos.

Entre los primeros trabajos que se desarrollaron en el CENSA, estuvo la confección de sinopsis de los principales agentes plagas contenidos en la lista de cuarentena de la República de Cuba a inicios de los años 80 y que representaban mayor peligrosidad potencial; las sinopsis incluían descripciones, imágenes, esquemas y elementos importantes para la identificación de las especies.

También se elaboraron los inventarios de artrópodos en los principales cultivos de importancia económica como caña de azúcar (*Saccharum* spp.), cítricos (*Citrus* spp.), café (*Coffea* spp.) y tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), entre otros aspectos de interés.

Los mayores aportes al diagnóstico fueron en los órdenes de insectos Hemiptera y Thysanoptera y le continúa, en orden descendente, el Orden Lepidoptera. En los ácaros se concentran en la Subclase Acari orden Prostigmata.

Orden Hemiptera

El Orden Hemiptera comprende cuatro clados: Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha, Coleorrhyncha y Heteroptera (2).

Suborden Sternorrhyncha

La presencia de chinches harinosas en Cuba fue primeramente documentada por Ballou, luego por Brunner y otros autores que enmarcaron sus trabajos en cultivos específicos (3, 4, 5). A partir de 1985, se retomó el estudio de estos insectos en cultivos de importancia económica y en otras plantas de interés, en agroecosistemas y ecosistemas naturales (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12).

Diversas causas motivaron el incremento de las investigaciones sistemáticas en esta familia de insectos, y la realización de programas sobre la vigilancia y mitigación de impactos, que incluyeron acciones de colecta e identificación de cochinillas harinosas y sus enemigos naturales

Dentro de esas causas se encuentran las afectaciones causadas en el café por la presencia de un complejo de cochinillas, la llegada a Cuba de *Paracoccus marginatus* Williams y Granara de Willink y el riesgo de introducción de *Maconellicoccus hirsutus* Green (cochinilla rosada del hibisco) que causó, a su arribo, un impacto negativo en las economías de varios países de nuestra región (13, 14, 15).

M. hirsutus penetró en la subregión del Caribe, oficialmente, en el 1994 por la Isla de Granada, aunque se cree estuvo presente desde 1992 y en los años subsiguientes mantuvo un alto ritmo de dispersión, invadiendo casi todas las islas del Caribe, así como gran parte del territorio continental (15).

Teniendo en cuenta estos antecedentes, tareas de gran relevancia se desarrollaron, a partir de 1998, como la preparación y capacitación del personal de todos los laboratorios provinciales de sanidad vegetal del país, y de especialistas del sistema estatal de sanidad vegetal, en aspectos relacionados con el diagnóstico y reconocimiento en campo de *M. hirsutus*.

La formación de recursos humanos en este tema, a través de la preparación de dos Doctores en Ciencias Agrícolas, tesis de nivel medio y superior, la capacitación de especialistas de varias instituciones y organismos agrícolas, donde se incluyeron centros de investigación, de la agricultura, en aspectos relativos a la detección y reconocimiento en campo fueron objetivos de trabajo de instituciones del MES, en especial del CENSA. De igual modo, se contribuyó a la preparación de personal de otras instituciones escolares nacionales e internacionales enclavadas, estas últimas en territorio, en la provincia de Mayabeque, como parte del programa de concientización de los peligros de esta plaga.

Fue muy activa la participación del CENSA, en la revisión e identificación de muestras provenientes de una encuesta nacional, guiada por la Dirección Nacional de Sanidad Vegetal del país, a través del Laboratorio Central de Cuarentena, para la detección de *M. hirsutus*, como medida preventiva; así como en la ratificación de su diagnóstico, con posterioridad a su entrada al país.

Este trabajo permitió actualizar la fauna de cochinillas en el país, ascendiendo a 45 especies y 20 géneros, de las cuales 18 y 10, respectivamente, constituyeron nuevos informes para Cuba hasta el 2015, fecha en que se confirmó la entrada a Cuba de *M. hirsutus*, y se elevó a 89 la cifra de nuevas plantas hospedantes para estas especies de insectos. Para la región occidental se registraron 24 especies, de ellas ocho fueron nuevas, para la Central de 21 especies donde solo seis constituyeron nuevos informes y en la Oriental de 18 nuevos registros. Por otra parte, se amplió el conocimiento de la biodiversidad de este grupo de insectos, en el que destaca la presencia de nuevos hallazgos para la ciencia, la región y para el país.

Como resultado en esta área se generó un total de 25 publicaciones, en revistas nacionales referenciadas e internacionales, una monografía, se produjeron presentaciones en eventos y talleres; y se generó el primer libro de este grupo de insectos en el país “Las cochinillas harinosas de Cuba” editado en el 2010 (16), resultado de gran impacto para la preparación de actores sociales vinculados a estudios agrícolas, la Cuarentena, las Universidades y al Centro de Capacitación para la Reducción de Desastres Sanitarios de Animales y Plantas (CEDESAP), así como material de consulta para docentes y estudiantes de la Educación Superior y aficionados a la entomología (16). El trabajo con este grupo de insectos formó parte de premios del MES y de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC) de los años 1993, 1996 y 2004.

El libro abarca resultados de 25 años de trabajo de investigación minuciosa, que datan desde 1985, acerca de la taxonomía de los insectos de la familia Pseudococcidae; grupo poco estudiado y difícil de identificar, que habitan en diversos ecosistemas del país. El documento incluye la distribución en cada territorio y las relaciones que establecen con las plantas de su entorno, como aspectos básicos que permitan evaluar la vulnerabilidad de los agroecosistemas frente a estos organismos, su relación con las hormigas y los enemigos naturales, esencialmente los parasitoides y depredadores, que contribuyen a las regulaciones de sus poblaciones.

Adicionalmente, ofrece una valiosa información, contribuyendo al perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia Fitosanitaria Nacional y al Sistema Estatal de Sanidad Vegetal del país, al proporcionar claves (herramientas), que ayudan al diagnóstico certero y oportuno, con información propia, producto de las observaciones de los ejemplares colectados en el país. También, es de gran ayuda en el proceso de la toma de decisiones para la reducción de los riesgos asociados a las cochinillas; y con ello a estar mejor preparados ante la amenaza que representa la introducción de especies cuarentenarias de alta peligrosidad para nuestra agricultura. Posibilita el desarrollo de medidas preventivas de mitigación de impacto potencial y de manejo, en base a la definición de las formas más adecuadas de control biológico, a partir del conocimiento previo de sus enemigos naturales y otros elementos de interés de esas especies

Suborden Heteroptera

Heteroptera constituye uno de los taxones más diversos de la Clase Insecta, agrupa chinches que se alimentan de fluidos vasculares, semillas, así como especies depredadoras, hábitos que explican su importancia como plagas agrícolas o agentes de control biológico.

Cuba posee una gran diversidad y endemismo de heterópteros; sin embargo, esta fauna fue poco estudiada. Entre los principales estudios sobre la sistemática de heterópteros cubanos se encuentran los realizados en el siglo XX por entomólogos que compilaron las especies, confeccionaron catálogos entomofaunísticos y claves taxonómicas (4, 17, 18). En la segunda década del siglo XXI, se revisaron los ejemplares de heterópteros colectados en Cuba existentes en las colecciones del Instituto de Ecología y Sistemática (IES) (19, 20) y de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

En la actualidad, la literatura taxonómica publicada sobre la heteroptero fauna cubana, en particular en hospedantes de interés económico para Cuba como la soya (*Glycine max* L) y el césped (*Cynodom dactylon* L) es limitada, así como el conocimiento científico y son

escasos los especialistas que estudian este grupo. En este artículo se compendian las principales contribuciones vinculadas al diagnóstico de los hospedantes antes mencionados, conducidas por especialistas de la Universidad de Matanzas y CENSA.

Se ejecutó un inventario taxonómico de la entomofauna asociada al germoplasma de soya del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), evaluado en diferentes localidades de las provincias de Mayabeque y Matanzas (21). Se caracterizó la diversidad de heterópteros, donde se notificaron 12 especies de chinches y se informó a *Piezodorus guildinii* West (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) como nuevo registro de plaga para el cultivo de la soya en Cuba, con una mayor ocurrencia en el país de las especies *P. guildinii*, *Nezara viridula* L y *Euschistus* spp. (Pentatomidae) (21). Mediante estudios multidisciplinarios que incluyeron pruebas enzimáticas, histológicas y evaluaciones agronómicas se demostró la importancia económica de este grupo insectil para la agricultura cubana (22, 23).

En 2007 se actualizó el inventario taxonómico de la entomofauna asociada a *G. max*; donde se listaron 127 especies, de ellas, 27 heterópteros agrupados en 12 familias que constituyeron nuevas notificaciones para el cultivo en el país. Se significó la abundante ocurrencia de los fitófagos *P. guildinii* (Pentatomidae), *Jalysus reductus* (Barber) (Berytidae) y *Prachibrachius bilobulatus* L. (Lygaeidae) y de las chinches depredadoras *Lygus lineolaris* Pal de Beauv., *Zelus longipes* L., *Nabis* sp., *Orius insidiosus* Say y *Geocoris punctipes* Say, que presentan potencialidades como agentes de control biológico (24).

Por otra parte, se describieron por vez primera en la Isla, ataques severos de *Mormidea* sp. (Pentatomidae) y *Largus sellatus* Guerin (Phyrrhacoridae) presentes en ecosistemas de soya pertenecientes a la Empresa Provincial de Semillas de Matanzas (25, 26) y se publicó una guía ilustrada para el reconocimiento en campo de *L. sellatus*, la cual se notificó, internacionalmente, como plaga de gramíneas (27).

Una nueva actualización en el 2012 ofreció una lista de heterópteros depredadores en soya, donde se informó el hallazgo de *Andrallus spinidens* (Fab.), *Podisus sagita* (Fab.) (Hemiptera: Pentatomidae) y *Paromius longulus* (Dallas) (Hemiptera: Lygaeidae) (28).

Posteriormente, un equipo multidisciplinario de profesores e investigadores confeccionaron el software entomológico Entomosoy, herramienta que aporta al Ministerio de la Agricultura (MINAG) una clave digital interactiva, guías ilustradas e información especializada como apoyo al diagnóstico taxonómico en campo de 127 insectos fitófagos y biorreguladores, incluidas 27 especies de Heteroptera (29). En desarrollo un sitio Web para el estudio de los insectos fitófagos y enemigos naturales asociados al cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill) en Cuba. El sitio se confeccionó sobre la plataforma Macro media Dream

Weaver 8.0 y contiene una galería de imágenes, así como hipervínculos con información de apoyo a la taxonomía y al manejo de insectos plagas del cultivo. Estos resultados constituyen recursos didácticos para el aprendizaje de la entomología, la taxonomía y devienen en valiosas contribuciones al servicio de diagnóstico taxonómico en las instituciones del Sistema Estatal de Sanidad Vegetal y permiten la capacitación fitosanitaria de los productores dedicados a la producción de granos en el país.

Se describió a *Dallasiellus varaderensis* nov sp. (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) especie de chinche subterránea la cual se publicó con una clave para su diagnóstico, la descripción ilustrada de la morfología externa, aspectos morfométricos y características de la genitalia de este nuevo hallazgo, que representó importante contribución al conocimiento de la biodiversidad (30).

También se informó a *Tominotus inconspicuus* Froeschner (Hemiptera: Cydnidae) como nuevo registro entomológico para la Isla y se describió su alimentación sobre las raíces del césped *Cynodon dactylon* (L.) Pers y semillas de *Guaicum sanctum* L., presentes en el campo de golf Varadero (31). Un listado taxonómico se publicó con la descripción de 13 especies insectiles, pertenecientes a cinco órdenes y ocho familias. Las chinches rizófagas *D. varaderensis* y *T. inconspicuus* resultaron las especies con mayor incidencia (31).

En estudios entomológicos conducidos sobre las accesiones cespitosas ‘Bermuda 328’ y ‘Tifdwarf’, del campo de golf Varadero, se notificó la presencia de abundantes especies de diferentes órdenes. Se publicó una guía ilustrada de los fitófagos pertenecientes a las familias taxonómicas, Miridae, Cydnidae y de otros grupos, donde se resaltaron los daños estéticos al green producidos por los heterópteros *Spagonicus albofasciatus* Reut. (Miridae) y *D. varaderensis* (Cydnidae), así como la necesidad de capacitación entomológica a los *greenkeepers* de los campos de golf y personal fitosanitario vinculado al servicio de encespado en el país (32).

Valiosos resultados y aportes significativos al diagnóstico de este mismo suborden, son los relacionados con el documento “Los Heterópteros de Cuba”, que constituye la obra más completa del país para este grupo de insectos y que fuera generada por especialistas de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV).

Este trabajo comprende el estudio de las especies del suborden Heteroptera recolectadas en Cuba desde inicios del siglo pasado, hasta años recientes y que están contenidas en las Colecciones “Pastor Alayo Dalmau” y la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, ambas depositadas en el Instituto de Ecología y Sistemática (IES), en La Habana; así como la Colección de Fernando de Zayas Muñoz (La Habana) y Colección de Horacio Grillo Ravelo, depositada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de

la UCLV. Se hace un compendio de las publicaciones acerca de heteróptera para proporcionar una breve descripción del grupo; de cada especie su sinonimia, así como datos de distribución geográfica, abundancia, hospedantes e importancia económica. Se presentan claves para separar todos estos taxa, acompañándose con figuras de estructuras anatómicas o especímenes completos, que contribuyen a la mejor clasificación. Se refieren nuevos registros de diversas taxa, quedando las especies descritas para la fauna cubana agrupadas en 681 especies, 182 géneros, 46 familias, y 7 infraordenes, lo que constituye una contribución al conocimiento de la biodiversidad de la entomofauna cubana y del saber taxonómico y ecológico de este suborden (33, 34, 35, 36, 37, 38, 39).

Este documento de 397 páginas, incluye el listado de plantas hospedantes, 447 figuras en 57 páginas, un glosario de término y una amplia referencia con 369 trabajos los cuales forman parte de una segunda tesis doctoral "Los Heterópteros de Cuba" defendida en el 2012 (40). Constituyen nuevos informes para la ciencia, 11 especies, 16 géneros, tres subfamilias, una familia y cuenta con 26 artículos publicados relacionados con el tema.

Orden Thysanoptera

Suborden Tenebrantia

La aparición en el territorio nacional, hacia finales de la década de los 90 del pasado siglo, de *Thrips palmi* Karny (orden Thysanoptera), despertó el interés por este grupo, por el daño directo que ocasionó y, además, por su capacidad como vector de virus fitopatógenos. Esta plaga causó severas pérdidas a la agricultura cubana, en cultivos como la papa (*Solanum tuberosum* L.) y el pimiento (*Capsicum annuum* L.), y su diagnóstico se efectuó por especialistas del CENSA, con la participación de colegas de otras instituciones y universidades, trabajo que tuvo gran impacto y fue premiado por la Academia de Ciencias de Cuba (ACC).

La característica que hace más peligrosas a las especies fitófagas del orden Thysanoptera es su capacidad de transmitir enfermedades virales durante la alimentación, como los *Orthospovirus* que son transmitidos, exclusivamente, por miembros este orden, los cuales colonizan un amplio espectro de especies vegetales. Los *Orthospovirus* se ubican entre las enfermedades emergentes de mayor importancia mundialmente, por las afectaciones que produce y la distribución que alcanza.

En el último compendio de Thysanoptera existente en el país hacia el año 1980 (41) se citaron un total de 56 especies, de las cuales entre el 90 y 95 % fueron informadas en la primera mitad del pasado siglo y el 70 % se determinaron por especialistas foráneos, cuya importancia como plaga y distribución en general, fue poco conocida. Por tanto, la detección de nuevas especies, con potencial dañino para los diferentes

cultivos que se fomentan de manera acelerada, en los diferentes sistemas de producción actuales, permitió alertar al Sistema Estatal de Sanidad Vegetal sobre la presencia de nuevas especies y cultivos de interés con mayor riesgo para la agricultura cubana.

Se desarrollaron muestreos aleatorios durante el periodo de 2000 al 2011, en las actuales provincias de Artemisa, Mayabeque, La Habana y Guantánamo, a fin de obtener información de las regiones occidental y la más oriental del país, sobre diferentes especies botánicas. Con la información obtenida se elaboró una clave dicotómica ilustrada por familias, géneros y especies encontradas en la región occidental, a la que se le adicionaron imágenes de aquellas estructuras que definen su identificación (42). Por su parte, la identificación taxonómica de las especies botánicas, que resultaron hospedantes de estos insectos, se realizó por los especialistas en los Laboratorios de Botánica de la Universidad Agraria de La Habana (UNAH) y de la Facultad Agroforestal de Montaña de la Universidad de Guantánamo.

Por la importancia, desde el punto de vista de la vigilancia fitosanitaria y cuarentenaria, del total de especies identificadas, se dirigió parte del trabajo dentro de las especies detectadas en general, hacia la incidencia de especies notificadas internacionalmente como vectoras de tospovirus en la provincia de Guantánamo. Toda esta información se utilizó como base para la elaboración de una Guía electrónica para la identificación de los trips en la provincia de Guantánamo (43).

Como resultado del trabajo realizado, se identificaron 55 nuevas especies de Thysanoptera para el país y tres especies nuevas para la ciencia, lo que representó un 78,57 % de la actualización de la fauna de tisanopteros de Cuba, como complemento a lo publicado por Alayo (44).

Resultó también novedosa, la búsqueda de estos especímenes en arvenses, los que, generalmente, quedan excluidos de este tipo de monitoreo y que constituyen reservorios para ambas plagas. Por otra parte, la elaboración de una clave resultó acontecimiento científico ya que, generalmente, las claves que se empleaban para el diagnóstico de trips en Cuba eran foráneas y respondían a especies que, en ocasiones, no están presentes en el país, lo cual hace este trabajo mucho más difícil.

Igualmente, la guía electrónica elaborada (43) fue el resultado de poner la informática al servicio de la taxonomía, permitiendo mapear la distribución de las especies no solo por localidad sino, además, según elementos del clima como la temperatura, humedad relativa, precipitaciones y relieve que caracterizan a la provincia de Guantánamo, al este del país.

El conocimiento de las especies de trips, tanto por el daño directo que algunas de ellas ocasionan, como de aquellas que poseen la capacidad de transmisión virus constituyen aspectos de interés para el Sistema

de Vigilancia Fitosanitaria y el Laboratorio Central de Cuarentena del país, entidades responsables de dictar las medidas de prevención o mitigación ante posibles desastres fitosanitarios, que atenten contra la seguridad alimentaria del país o la pérdida de recursos exportables.

Es relevante que, a finales del 2010, se informó por vez primera la presencia del género *Tospovirus* en Cuba (45), en los cultivos de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), tomate (*Solanum lycopersicum* L.), pimiento (*Capsicum annum* L.), ají chay (*Capsicum frutescens* L.), fruta bomba (*Carica papaya* L.), calabaza (*Cucurbita pepo* L.), habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.), chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Sw., y en 15 especies de plantas ornamentales, lo que reafirmó el criterio de la necesidad de conocer la posible presencia de un mayor número de especies de trips vectores en el país, pues su dispersión, así como las plantas que los hospedan, garantizan a los virus los elementos epidemiológicos básicos para que se desarrolle la enfermedad, y se aumente el peligro.

En las provincias de Mayabeque y Artemisa, desde el 2014 comenzaron a presentarse, en el tomate, síntomas de virosis de punta morada, similares a las causadas por el *Tomato Chlorosis Spot Virus*, tospovirus transmitido por *F. schultzei*, ocasionando severas pérdidas en el cultivo, de ahí la importancia de este grupo de insectos, no solo por los daños directos que producen sino por constituir un alto riesgo como transmisor de enfermedades emergentes y reemergentes para nuestra agricultura.

A fines del 2020 se presentaron serios daños en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), nunca antes observados, causando elevadas pérdidas en este renglón de importancia vital para el consumo de la población, causadas por *Megalurothrips usitatus* Bagnall, especie sobre la cual se realizaron intensos muestreos para su detección en diferentes localidades de las provincias de Artemisa y Mayabeque (46, 47).

Esta importante contribución a la fauna de Thysanoptera fue desarrollada con la participación de especialistas del CENSA, la UNAH y la Universidad de Guantánamo, que generó un total de 28 publicaciones y dos manuales relacionados con el tema, de los cuales solo mencionaremos algunos de ellos (48, 49, 50, 51, 52).

Orden Lepidoptera

El tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) representa un rubro exportable para Cuba, de ahí se desprende la necesidad de proteger el fruto agrícola, el cual se ve afectado por *Chloridea (Heliothis) virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae), reconocida como la plaga clave del cultivo, aunque se registran dentro de este género en Cuba, a *Chloridea subflexa* Gueneé y *Chloridea tergeminus*, (Felder and Rogenhofer), esta última asociada al tabaco (53, 54).

La primera evidencia relacionada con la existencia de *C. tergeminus* sobre tabaco en Cuba se dio en

el 2011 (55), luego se confirmó la coexistencia de esta especie junto a *C. virescens* sobre el tabaco negro cultivado en la zona oriental (56). A partir de los estudios realizados, quedó la interrogante de si las poblaciones de estas dos especies actuaban de conjunto sobre este cultivo o presentaban preferencia por algún cultivar, en particular, en los principales agroecosistemas tabacaleros de Cuba.

A partir de estos antecedentes y las variaciones observadas en la morfología externa de larvas de último instar en condiciones de campo, sobre tabaco Tipo Negro en Pinar del Río, surgió la posibilidad de la presencia de más de una especie asociada al tabaco negro. Ello motivó una investigación que se desarrolló durante varias campañas, a partir del 2013 hasta el 2016, con el objetivo de esclarecer el diagnóstico de las especies del género *Chloridea* asociadas a este cultivo, cuya base fundamental del estudio se sustentó en la taxonomía integrativa (57).

Se contó con el apoyo de investigadores del Laboratorio de Entomología del CENSA en Cuba y del Laboratorio de Biología Molecular del Tecnológico Nacional de México, Campus Tlajomulco, en el marco de una colaboración académica bilateral México-Cuba; así como, la participación de estudiantes de los últimos años, de la carrera de agronomía de las Universidades de Pinar del Río y UNAH, así como Técnicos de Sanidad Vegetal de las unidades productivas seleccionadas de los cuatro territorios de mayor importancia en el cultivo del tabaco negro en esta provincia de Pinar del Río (San Juan y Martínez, San Luís, Pinar del Río y Consolación del Sur).

Se caracterizaron las larvas recolectadas, a partir de la descripción de la coloración y ornamentación cuticular, determinando la frecuencia y abundancia relativa de sus poblaciones por territorios, cultivares, zona de la planta y fase fenológica del cultivo. Se profundizó en los estudios morfológicos con la descripción de 11 caracteres de la quetotaxia; la morfometría de pupas y adultos; la descripción del diseño alar; así como, nueve caracteres medibles en los genitales del macho y ocho en los genitales de la hembra. Se determinaron los parámetros biológicos y tablas de vida, de las principales poblaciones identificadas

Se evidenció una diversidad mayor en la coloración general de la cutícula larval, que las descritas anteriormente para *C. virescens* en Cuba sobre tabaco (58) y sobre hojas de garbanzo (59), en las zonas central y oriental de Cuba. Además de estas variaciones, se manifestaron otras en la ornamentación del cuerpo larval, que permitió la formación de cuatro grupos morfológicos iniciales, distribuidos en los cuatro municipios estudiados, sin preferencia por cultivares.

También se apreciaron variaciones métricas en los caracteres de los genitales con incremento, en tamaño, de los genitales en especímenes de ambos sexos, más evidente en la separación de dos de los morfos, fundamentalmente en el tamaño del *harpe* y del *adeagus*

de los machos y en el tamaño del órgano genital, del *corpus bursae* y del *ductus brusae* en las hembras (56) Resultado que, probablemente, esté relacionado con la existencia de un proceso evolutivo de *C. virescens* sobre el cultivo del tabaco en Pinar del Río, lo que constituyó el primer informe de la posible existencia de un proceso de divergencia para esta especie en Cuba (56). Uno de los morfos tuvo preferencia por las hojas jóvenes y en desarrollo de la planta; mientras que, el otro lo tuvo hacia las estructuras reproductivas, también se apreciaron algunas diferencias en el comportamiento biológico y de los principales parámetros poblacionales de ambos morfos.

De estas poblaciones, se seleccionaron individuos y se desarrollaron estudios con marcadores moleculares, a través de microsatelites ISSR y la secuenciación del gen *mtCOI* (56). Los resultados moleculares, unidos con los alcanzados en los estudios morfológicos, definieron la existencia de dos morfoespecies de *C. virescens*, de los cuatro grupos morfológicos separados inicialmente

Teniendo en cuenta este hallazgo y su integración con los resultados de la morfología y los estudios moleculares, se sugirió la posibilidad de que *C. virescens* podría encontrarse en un proceso de especiación por especialización hacia el órgano de la planta del tabaco negro, lo que deberá ser corroborado a través de otros estudios en el futuro. Los resultados obtenidos en estos estudios fueron esenciales para entender el rol preventivo que debe asumirse ante la relación tabaco - *C. virescens* y constituyen la base teórica a tener en cuenta para la aplicación adecuada de una estrategia de manejo integrado de plaga, como elemento esencial para lograr la sostenibilidad de la producción de tabaco negro en esa provincia. Como parte de esta investigación se realizaron tres Trabajos de Diploma, de estudiantes de la Carrera de Agronomía en la Universidad de Pinar del Río y UNAH; además, se publicaron diversos artículos del tema (60, 61, 62, 63) y todos los resultados formaron parte de una Tesis Doctoral (56).

Adicionalmente, en los estudios sobre la fauna de insectos en la morera (*Morus alba* L.), y *Moringa oleifera* Lamark, especies poco estudiadas en Cuba, se hallaron cuatro especies de larvas defoliadoras pertenecientes al orden Lepidoptera, cuyos ciclos culminaron en el laboratorio y se identificaron como *Stigmene acraea* (Drury), *Glyphodes sybillalis* Walker, *Maenas jussiaeae* (Poey) y *Spodoptera latifascia* Walker, insectos constituyeron nuevos hallazgos para estas plantas arbustivas en Cuba (64).

OTRAS CONTRIBUCIONES

Sin lugar a dudas, otra de las contribuciones significativas lo constituye el conocimiento de la fauna de insectos presente en las diferentes provincias del país, en los principales cultivos, muchos de los cuales son plagas que merman los rendimientos y la calidad de

los productos agrícolas. Así, por ejemplo, especialistas del MES desarrollaron estudios en la provincia de Las Tunas, región agrícola por excelencia, donde el desempeño agrario forma parte de las expectativas de desarrollo socioeconómico que implican fuertes inversiones para cumplimentar los programas de atención y explotación de los cultivos priorizados en varias zonas agroproductivas.

Una relación de las principales especies de insectos que tienen actividad en diferentes ecosistemas de esa provincia fue recogida en un libro donde se proporciona información para consulta de estudiantes, investigadores y otros actores sociales vinculados al estudio de los insectos (65).

Entre las plagas de mayor relevancia se encontraron a *Diaphorina citri* (Kuway); especie de reciente incorporación a la entomofauna en Las Tunas. Sus primeras incidencias se hallaron a principios de 1999 en plantas de limón (*Citrus aurantifolia* Swingle) en el municipio de Jesús Menéndez, con niveles muy bajos que se incrementaron con asombrosa rapidez. La plaga se encuentra en casi todas las zonas de la provincia con altas densidades poblacionales hasta en plantas aisladas del género *Citrus* no obstante, estar sometida a regulaciones cuarentenarias. Abundantes poblaciones de ninfas y adultos se encontraron en las flores y retoños del jazmín café (*Jasminum simplicifolium*, Forst.), así como en la vegetación silvestre de la franja costera del litoral norte, entre El Socucho y Punta Negra, ubicadas en el municipio Puerto Padre. Es más abundante en el mes de diciembre, aunque desde su aparición las densidades de población fueron altas en todos los períodos. Las hojas jóvenes y retoños se enrizan y adquieren un aspecto desagradable, además de las secreciones corporales de los insectos propician la aparición de afectaciones fungosas (65).

Schistocerca americana Drury se encontró, con interés fitosanitario, por primera vez en la zona norte de la provincia, en diciembre de 1996 cuando se incrementaron las áreas de arroz (*Oryza sativa* L.) y girasol (*Helianthus annuus* L.) y no se había notificado en el territorio nacional (5, 66). Los mayores niveles de la plaga se presentan en los meses de diciembre y enero, con índices que fluctuaron entre 15 y 20 % de infestación de ninfas y adultos, en plantaciones jóvenes de girasol.

Gnorimoschema operculella (Zeller) en el cultivo de la papa ocasionalmente alcanzan ligeros índices de infestación, sin mayores consecuencias. Hasta el presente, los ataques más frecuentes y con índices más altos corresponden a *Gnorimoschema lycopersicella* (Busck). En Las Tunas se presentó por primera vez en tomate (*S. lycopersicum*) y berenjena (*Solanum melongena* L.) en la zona norte en el año 1977. Actualmente se encuentra en todas las zonas de la provincia y ataca tomate, papa, tabaco, berenjena y otras solanáceas.

Las especies del género *Phyllophaga* constituyen plagas a tener en cuenta pues se aprecian altas poblaciones de adultos entre los meses de junio y julio que inciden en las formaciones forestales costeras y en los bosques naturales y artificiales de toda la provincia donde atacan la caoba [*Swietenia mahogany* (Lin.), Jacq.], caoba de Honduras (*Swietenia macrophylla*, King) y la majagua (*Hibiscus tiliaceus*, Lin.), entre otras. *Phyllophaga explanicollis* (Cap.) es menos abundante, pero también se encuentra en áreas de Bahía de Malagueta en el municipio de Puerto Padre, dato que no coincide con lo publicado antes por Hochmut y Manso (67) quienes consideraron que esta plaga sólo se presentaba en la parte occidental del país.

Subclase Acari

Orden Prostigmata

La subclase Acari cuenta en la actualidad con 540 familias, 124 superfamilias, 5500 géneros y 1200 subgénero (68). Las especies pertenecientes al orden Prostigmata tienen diversas adaptaciones morfológicas, fisiológicas y conductuales que favorecen la alimentación sobre las plantas (69). Más de 4000 especies de este grupo taxonómico, distribuidas en aproximadamente 300 géneros, se informaron como fitófagos obligados, donde se registraron algunas plagas importantes de plantas de interés económico (70). Los especialistas del Laboratorio de Acarología del CENSA, en colaboración con especialistas de otras instituciones pertenecientes al MES, desde inicios de los años 80, comenzaron el estudio de los ácaros fitófagos en cultivos de interés económico.

Al amparo de diferentes proyectos de investigación, durante los últimos 40 años, se realizaron muestreos para la detección de ácaros fitófagos en cultivos de interés económico, y otros de utilidad, por el valor que representa la identificación correcta de las especies por razones relacionadas con la protección de plantas y del medio ambiente, la bioseguridad y el comercio internacional (71).

Destaca, en la década del 80, la evaluación de la acarofauna presente en el cultivo de los cítricos (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck, *Citrus x paradisi* Macfad. y *Citrus x limon* (L.) Osbeck), tanto en condiciones de producción como en la fase de vivero, así como en parcelas bajo aplicaciones de plaguicidas químicos y sin estos. Como resultado de este estudio se ratificaron las principales especies presentes [*Tetranychus urticae* (Koch), *Panonychus citri* (McGregor), *Eutetranychus banksi* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) y *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae)], así como los principales enemigos naturales asociados, en especial los ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae (72).

A finales de la década del 90, se observaron en el cultivo del arroz, pérdidas en la cosecha valoradas en 2 t.ha⁻¹, por lo que se estudiaron las posibles causas, determinándose que el agente

causal era el ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae), constituyendo esta la primera notificación para Cuba y el hemisferio occidental (73). Asociado con el ácaro, se observó la presencia del hongo *Sarocladium oryzae* (Sawada) Gams & Hawksw., que produce la enfermedad conocida como pudrición de la vaina del arroz. El ácaro *S. spinki* vive y se desarrolla en la parte interior de las vainas de las hojas del arroz, particularmente en la base, en las espiguillas, antes y durante la floración y en el interior de los órganos florales. Se alimenta y produce necrosis, atrofia del ovario y produce el aborto de la flor. Interrumpe la circulación de los nutrientes para la formación del grano hasta la fase lechoso y disemina los conidios de *S. oryzae* (74).

Otra especie exótica invasora estudiada fue *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae), la cual está considerada como una severa plaga del cocotero (75). En Cuba, esta especie se detectó por primera vez sobre hojas de *Cocos nucifera* L. y *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. en Caimanera y Boquerón, provincia Guantánamo, en marzo de 2008 (76). Esta plaga, desde su informe en el país, amplió su distribución geográfica y rango de plantas hospedantes, encontrándose actualmente en todas las provincias del país (72).

R. indica ha devastado la cosecha de palma por el mundo y se dispersa agresivamente en las Américas y compromete la comercialización de varias especies de plantas monocotiledóneas con propósitos ornamentales (77). En Cuba, se efectuaron varios estudios sobre las plantas hospedantes de *R. indica*; entre ellos se destacan los realizados en Guantánamo (76), Santiago de Cuba (78), Baracoa (79), los jardines botánicos de Cuba, así como en avenidas y hoteles de Varadero y viveros de este polo turístico (80). El número de especies de plantas hospedantes de *R. indica* informadas en el país asciende a 68, de las cuales 41 son nuevos informes, dentro de ellos dos familias, 13 nuevos géneros y una nueva variedad, donde la familia Arecaceae es la mejor representada. Además, hay representación de otras familias como Cycadaceae, Cannaceae, Heliconiaceae, Marantaceae, Strelitziaceae y Zingiberaceae (81).

De forma puntual, se realizaron investigaciones sobre la acarofauna en otras especies de interés; tal es el caso del cultivo del aguacatero (*Persea americana* Mill.). En un inventario realizado se detectaron siete especies de ácaros fitófagos: *Oligonychus cubensis* Livschitz y Salinas, *Oligonychus yothersi* McGregor, *Oligonychus punicae* (Hirst), *Eutetranychus banksi* (McGregor), *Tetranychus* sp., *Brevipalpus* sp. y *Calepitrimerus muesebecki* Keifer. De los ácaros fitófagos, la familia mejor representada fue Tetranychidae con tres géneros y cinco especies. *O. cubensis* fue catalogada de muy abundante y muy frecuente; mientras que, *Tetranychus* sp. fue abundante y frecuente. A las especies de ácaros fitófagos se asoció un complejo de ácaros depredadores, representado por tres familias y 10 especies. Especial

mención requiere *C. muesebecki*, especie que ha sido notificada en el estado de Michoacán, México y Guatemala como el causante de clorosis y bronceada en el follaje del aguacatero (82).

En los estudios sobre la acarofauna presente en morera (*Morus alba* L.), cultivo de nuevo desarrollo en Cuba y que tiene como uno de sus objetivos la reproducción a gran escala del gusano de seda (*Bombyx mori* L.) (Lepidoptera: Bombycidae), se determinó la presencia del ácaro fitófago *Tetranychus* sp. (Acari: Tetranychidae) y los depredadores *Neoseiulus longispinosus* (Evans), *Euseius hibisci* (Chant) y *Amblyseius curiosus* (Chant y Baker) (Acari: Phytoseiidae) (83). Igualmente, en *Cnidioscolus chayamansa* (Miller) I.M. Johnst., arbusto perteneciente a la familia Euphorbaceae, conocido comúnmente en Cuba como «chaya» y que en la actualidad se le reconocen bondades que favorecen la salud, se detectó la presencia de *P. latus*, *E. banksi*, así como el depredador *N. longispinosus* (84). También, se notificó la presencia de *Oligonychus (Rickiella) grypus* Baker y Pritchard sobre caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) (85). La determinación de las especies fitófagas en morera, chaya y caña de azúcar constituyeron los primeros reportes en estas especies de plantas para Cuba.

Los resultados alcanzados durante la evaluación de los ácaros fitófagos Prostigmata, evidenciaron el importante número de especies fitófagas que están presentes en cultivos de valor económico en Cuba, por lo que es innegable el aporte al conocimiento científico de la acarofauna Prostigmata de Cuba.

CONCLUSIONES

- Los estudios realizados por investigadores y profesores vinculados al Ministerio de Educación Superior de Cuba permitieron actualizar las especies de invertebrados de diferentes grupos taxonómicos, muchos de los cuales son vectores de enfermedades en un amplio número de hospedantes de importancia económica.
- Se prepararon y editaron los Libros: “Las cochinillas harinosas de Cuba” que incluye una clave para la identificación de las especies presentes en el país y “Principales insectos que atacan a las plantas económicas en Las Tunas”, como herramientas de trabajo para profesores, investigadores, estudiantes y otros actores sociales vinculados al sector agrícola.
- Se dispone de la clave ilustrada de las familias, géneros y especies pertenecientes al suborden Tenebrantia, orden Thysanoptera presentes en Cuba y una Guía electrónica para la identificación de los trips en la provincia de Guantánamo.
- Se ofrece un software entomológico Entomosoy, herramienta que aporta al MINAG una clave digital interactiva, guías ilustradas e información especializada,

- En desarrollo un sitio Web para el estudio de los insectos fitófagos y enemigos naturales asociados al cultivo de la soya (*Glycine max.* (L.) Merrill) en Cuba.
- Se publicaron, en diferentes revistas arbitradas nacionales e internacionales, más de 100 artículos científicos, contribuyendo a la socialización de resultados obtenidos en Cuba en las especialidades de Entomología y Acarología.
- Toda la información que se aporta en el presente trabajo, contribuye al perfeccionamiento del Sistema de Vigilancia Fitosanitaria Nacional y al Sistema Estatal de Sanidad Vegetal, al alertar sobre la presencia de nuevas especies y cultivos de interés con mayor riesgo para la agricultura cubana, dotar de herramientas que garanticen de forma certera y oportuna la identificación de las especies y en el proceso de la toma de decisiones.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer a todas las personas que colaboraron, una forma u otra, con estos resultados aquí relacionados, en especial, a las Ingenieras Adayakni Sánchez Castro y Marbelys del Toro Benítez, a los Licenciados Susana Ramírez, Leandra Amabela Ramírez Quintero y Lázaro Cuellar del CENSA; al Dr. Aramis Rivas. Diéguez, de la Universidad de las Tunas; Dr. Alexeider Rodríguez Romero y Dr. Geysler Flores Galano, de la Facultad Agroforestal, Universidad de Guantánamo, por sus contribuciones en la detección, taxonomía de especies de insectos, y ácaros. A los técnicos superiores, Reynaldo Chico Morejón, Gloria García, Nidia Fraga, Doremis Rosales y Leonel Reyes por su experticia, laboriosidad y calidad en todo el trabajo de colecta, montaje y conservación de los ejemplares y el trabajo en el laboratorio en todos estos años. Por otra parte, se utilizó tiempo y facilidades en el marco del proyecto “Manipulación del hábitat como alternativa del control biológico conservativo, para potenciar la actividad de los artrópodos benéficos” con vista a la recolecta e identificación de la entomofauna y acarofauna presente en los cultivos hortícolas, frutales y otras plantas de interés.

REFERENCIAS

1. Skendži'c S, Zovko M, Živkovi'c I.P, Leši'c V, Lemi'c D. The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests. *Insects*. 2021; 12,440. <https://doi.org/10.3390/insects12050440>. <https://www.mdpi.com/journal/insects>.
2. Forero D. The systematics of the Hemiptera. *Revista Colombiana de Entomología*. 2008; 34 (1): 1-21.
3. Ballou CH. Los cóccidos de Cuba y sus plantas hospederas, Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, Cuba.1926; *Bol.* 51, 1-47.

4. Bruner SC, Scaramuzza L C, Otero A. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, Boletín (La Habana) .1945; 63: 1-246.
5. Bruner SC, Scaramuzza LC, Otero A. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Segunda Edición Revisada y Aumentada. La Habana. Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Zoología. 1975. 395 pp.
6. Martínez MA, *Planococcus citri*, en raíces del café en la región central de Cuba. Rev. Protección. Veg. 1986; 1 (3):271-272.
7. Martínez MA, Suris M. Notas aclaratorias acerca de la sinonimia de *Planococcus citri* (Risso) en el cultivo del café en Cuba. Revista Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Café y Cacao. 1986; 9 (2): 5-10.
8. Martínez MA, Suris M. *Saccharicoccus sacchari* Ckll (Homoptera: Coccidae: Pseudococcidae) chinche rosada de la caña de azúcar. Rev. Protección. Veg. 1988; 3(2):128-131.
9. Martínez MA, Suris M. *Antoninoides* Ferris (Homoptera: Pseudococcidae) en caña de azúcar, nuevo género para Cuba. Rev. Protección Veg 1997; 2(1):55-56.
10. Martínez MA, Blanco E, Pérez I. New mealybug hosts of *Dysmicoccus* Ferris (Hemiptera: Pseudococcidae) genus in Cuba. Rev. Protección Veg. 2001;16(2-3):160.
11. Martínez MA. New host of *Antonina graminis* (Maskell) (Hemiptera: Pseudococcidae) in Cuba. Rev. Protección Veg. 2003; 18(1): 70.
12. Martínez MA, Suris M. Comparación morfológica de *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) presentes en plantaciones cubanas de yuca y frutabomba. Rev. Protección Veg. 2005; 20 (3): 1-4.
13. Martínez MA, Suris M. Presencia de un complejo de especies de Pseudococcidos en café. Rev. Protección Veg. 1993; 8(3): 307-308.
14. Martínez MA, Suris M, Pérez I. *Paracoccus marginatus* in Cuba. Biocontrol News and Information. 2000; 21(2): 28.
15. Martínez MA. La cochinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsutus* (Green), un peligro potencial para la agricultura cubana. Rev. Protección Veg. 2007; 22(3):166-182.
16. Martínez MA, Ceballos M, Blanco E. Las Cochinillas harinosas de Cuba. Editorial CENSA. La Habana. Cuba.2010. 228 pag. ISBN 978-959-7125-43-3
17. Alayo P. Catálogo de la Fauna Cubana No. XXII. Los Hemípteros de Cuba. Informe de Investigación, Academia de Ciencias de Cuba. 1967. La Habana, Cuba.
18. De Zayas F. Entomofauna cubana. Tópicos entomológicos a nivel medio para su uso didáctico. Superorden Hemipteroidea. Tomo VII. Ministerio de Cultura, La Habana, Cuba.1988. 261 pp.
19. Neyra B. Heteropteros de la familia Pentatomidae (Insecta: Hemiptera) presentes en la colección entomológica del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana, Cuba. Poeyana. 2016; 52: 18-26.
20. Neyra B, Martínez Y. Distribución y aspectos biogeográficos de las especies de *Lygaeoidea* (Insecta: Hemiptera) de Cuba. Poeyana. 2016; 503:66-72.
21. Marrero L, Martínez MA. Ocurrencia de heterópteros en agroecosistemas cubanos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Rev. Protección Veg. 2003; 18(2): 98-103.
22. Marrero L, Martínez MA. Diversidad de Heterópteros en agroecosistemas de soja (*Glycine max*. L): estudios ecológicos y de nocividad del complejo de pentatómidos. Entomología Mexicana. 2005; 4: 643-648.
23. Marrero L, Martínez MA, Valle Z, Lamote A, Enríquez A, Alemán S. Caracterización histológica del daño de chinches hediondas (Heteroptera: Pentatomidae) en legumbres y granos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Rev Protección Veg. 2006; 21(3): 170-172.
24. Marrero L. Entomofauna asociada a variedades de soja (*Glycine max* (L.): Nocividad, fluctuación poblacional y enemigos naturales de los fitófagos de mayor interés agrícola. [Tesis de doctor en Ciencias Agrícolas] -Universidad Agraria de la Habana, Cuba. 2007. 134 p.
25. Ruiz Y, Marrero L, Naranjo F. Comportamiento de chinches pentatómidas asociadas al cultivo de la soja (*Glycine max* L. Merrill). Fitosanidad. 2008. 12(4): 258.
26. Marrero A L, V Meneses N, Martínez MA. Primer informe en Cuba de *Largus sellatus* L (Hemiptera: Phyllorhoridae) en soja (*Glycine max* L. Fitosanidad. 2009; 13 (2): 144.
27. Schaefer C W, Panizzi AR. Heteroptera of economic importance. CRC Press. Boca Raton London New York. Washington, D.C. 2009. 852 pp. ISBN 0-8493-0695-77.
28. Marrero L. Updating of predatory bug reports for the soybean crop in Cuba. Rev. Protección Veg. 2012; 27(1): 62.
29. Marrero L, Martínez MA, Suris M, Sardiñas R, Suárez E, Marrero A, Yáñez A. Entomosoy: sitio Web para el estudio de la entomofauna asociada a la soja en Cuba. Rev. Protección Veg. 2018; 33(2): 1 - 5.
30. Marrero L, Mayorga MC. A New Species of *Dallasiellus* Berg (Hemiptera: Heteroptera: Cydnidae) from Caribbean. Advances in Entomology. 2014; 02 (02):87-91.

31. Jiménez J, Marrero L, Rodríguez I, Mayorga C, Martínez MA, Rodríguez Y. First record of *Tominothus inconspicuus* Froeschner (Hemiptera: Cydnidae) in Cuba. *Fitosanidad*. 2014; 13 (3): 183-185.
32. Marrero L, Junco MA, de Armas G A. Insectos plagas asociados al césped del Varadero Golf Club: impactos en la calidad del green y el juego de golf como producto turístico. *Retos Turísticos*. 2018; 17(2): 1-9.
33. Alayo DP, Grillo RH. The Hemiptera of Cuba-XVII. Redescription of the rarest Cuban true bug and new report of another close species (Hemiptera: Tingidae; Cantacaderinae). *Centro Agrícola*. 1976; sept.-dic: 113-116.
34. Alayo DP, Grillo RH. The Hemiptera of Cuba-XVI. The genus *Leptoglossus* Guér. (Hemiptera:Coreidae) in Cuba. *Centro Agrícola*. 1977; mayo-agosto: 91-111.
35. Grillo RH, Alayo DP. The subfamily Emetine (Heteroptera: Reduviidae) in Cuba. *Centro Agrícola*. 1979; sept.-dic: 51-88.
36. Grillo RH. Los arádidos de Cuba I. Subfamilia Carventinae. Monografía. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. 1988. 113 pp.
37. Grillo RH. El género *Acrosternum* Fieber (Heteroptera: Pentatomidae) en Cuba. *Centro Agrícola*. 1993; XX (2): 70-75.
38. Grillo RH. The subfamily Oxycareninae Stal (Heteroptera: Lygaeidae), new report to Cuba. *Centro Agrícola*. 1993; XX (2): 46-50.
39. Gil SH, Baena M, Grillo RH. *Berengeria* Gil-Santana & Coletto Silva, a junior synonym of *Ectrichodiella* Fracker & Bruner with new records and taxonomic notes on Ectrichodiinae from Brazil, and with keys to *Ectrichodiinae* and *Reduviinae* genera of the New World (Hemiptera; Heteroptera; Reduviidae). *Zootaxa*. 2013; 3652 (1): 060-074.
40. Grillo RH. Los Heteropteros de Cuba. [Tesis de Doctor en Ciencias]. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Villa Clara, Cuba. 2012. 397 pp.
41. Alayo P. Introducción al estudio del orden Thysanoptera en Cuba. Informe Científico Técnico (148). Instituto de Zoología. Academia de Ciencias en Cuba. 1980: 1-53.
42. González C, Suris M. Clave ilustrada de las familias, géneros y especies pertenecientes al Suborden Terebrantia, Orden Thysanoptera presentes en Cuba. *Boletín fitosanitario INISAV*. 2008; 13(1): 74pp.
43. Castillo Y, Rodríguez-Romero A, Suris M. Guía electrónica para la identificación de los trips en la provincia de Guantánamo. *Rev. Protección Veg* 2012; 27(3): 210-212.
44. Suris M, González C, Rodríguez A. *et al.* Los trips como factor de riesgo de enfermedades emergentes para la agricultura en Cuba. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*. 2016; 6(3). Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc> (Consultado: 15 enero 2022)
45. González G, Echemendía AL, Font C, Quiala I, Higginson EJ, Reyes M, *et al.* Información primaria de la presencia del género *Tospovirus* en Cuba. *Fitosanidad*. 2010; 4(4): 209-213.
46. Suris CM. *Megalurothrips usitatus* Bagnall (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente del cultivo del frijol: Revisión Bibliográfica. *Rev. Protección Veg*. 2021; 36(2), 1- 8.
47. Elizondo SA, Murguido MCA, Rodríguez SP, González C, Suris M. *Megalurothrips usitatus* (Bagnall) (Thysanoptera: Thripidae), plaga emergente en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); sus daños en Cuba. *Rev. Protección Veg*. 2021; 36 (2): 1 - 5.
48. Suris M, González C. Especies de trips asociadas a hospedantes de interés en las provincias habaneras II. *Plantas frutales Rev. Protección Veg*. 2008; 23 (2): 85-89.
49. González C, Suris M, Retana S A. Especies de trips asociadas a plantas arvenses en la provincia de la Habana. *Métodos en Ecología y Sistemática* 2010; 5(1): 37-43.
50. Rodríguez A, Suris M, Posos P. *Heterothrips lewsi* Mound & Marullo y *Heterothrips mimosae* Mound & Marullo nuevos registros para Cuba. *Métodos en Ecología y Sistemática*. 2011; 6(1-2): 1-4.
51. González C, Suris M. Incidencia de las poblaciones de trips sobre tres especies de solanáceas en diferentes sistemas de cultivos. *Rev. Protección Veg*. 2011, 26 (2): 92-99
52. Suris M, Rodríguez. A. Correction of *Ceratothripoides claratris* reports to *Ceratothripoides brunneus* (Thysanoptera: Thripidae) in Cuba. *Rev. Protección Veg*. 2011; 26 (2): 134
53. Barro A, Núñez R. Las Mariposas de Cuba. *Fundación Spartacus y la Sociedad Cubana de Zoología*. Cuba. 2011. 236 pp.
54. Rivas A. Lepidópteros en cultivos de tabaco: Elementos ecológicos y alternativas biológicas para su manejo en Las Tunas. [Tesis de Doctor en Ciencias Agrícolas]. Universidad Central "Marta Abreu". Villa Clara. Cuba. 2012. 126 pp.
55. Rivas A. Martínez M.A. ¿*Heliothis virescens* (Fabricius) or *tergeminus* (Felder and Rogenhofer)? *Rev. Protección Veg*. 2011; 26(2): 135.
56. Rodríguez FL. Caracterización morfológica, biológica y molecular de poblaciones del género *Chloridea* sobre tabaco negro en Pinar del Río. [Tesis de Doctor en Ciencias Agrícolas]. Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas. Villa Clara, Cuba. 2018. 126 pp
57. Noriega JA, Santos AMC, Aranda SC, Calatayud J, De Castro I, Espinoza VR, Hórreo JL, Medina

- NG, Peláez ML, Hortal J, ¿Crisis de la taxonomía? conflictos, retos y estrategias. Rev. IDE@- SEA. 2015; 9: 1-16
58. Méndez A. Aspectos biológicos sobre *Heliothis virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) en la Empresa Municipal Agropecuaria “Antonio Guiteras” de la zona norte de la provincia de Las Tunas. Fitosanidad. 2003; 7(3): 21-25.
59. Pérez JC, Suris M. Ciclo de vida y reproducción de *Heliothis virescens* (F.) (Lepidoptera: Noctuidae) sobre garbanzo. Rev. Protección Veg. 2012; 27(2): 85-89.
60. Rodríguez FL, Santana BY, Martínez ZY, Martínez RMA, Tascón FL. First report of the nuclear polyhedrosis virus in Tobacco budworm (*Chloridea virescens* F.) in the province Pinar del Río, Cuba. Rev. Protección Veg. 2018; 33(1): 1.
61. Rodríguez FL, Santana BY, Martínez ZY, Martínez RMA, Gómez LJF. Variabilidad en patrones de coloración y ornamentación larval de *Chloridea virescens* (Fabricius) en diferentes plantas hospedantes. Rev. Protección Veg. 2018; 33(2): 1-8.
62. Rodríguez FL, Santana BY, Martínez RMA, Gómez LJF. Parámetros biológicos y tabla de vida de dos poblaciones de *Chloridea virescens* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) asociadas al tabaco negro. Rev. Protección Veg. 2018; 33(2): 1-8.
63. Rodríguez FL *et al.* Especialización trófica de dos morfoespecies de *Chloridea virescens* (Fabricius, 1777) en el cultivo del tabaco negro en Pinar del Río, Cuba (Lepidoptera: Noctuidae: Heliothinae). Revista lepidopterología SHILAP, 2021; 49(196):657-665
64. Martínez MA, Ramírez S. Insectos presentes en *Morus alba* L. y *Moringa oleifera* Lamark. Rev. Protección Veg 2014; 29 (1): 52-56.
65. Méndez, BA. Principales insectos que atacan a las plantas económicas en Las Tunas. Las Tunas, Cuba: Editorial Académica Universitaria. 2015. 220 pp. ISBN 978-959-7225-08-9
66. Vázquez LL Principales plagas de insectos en los cultivos económicos de Cuba. Rev. Ciencia y Técnica en la Agricultura. 1979; 2(1):61-79
67. Hochmut R, Manso DM, Protección contra las plagas forestales en Cuba. La Habana. Instituto Cubano del Libro.1975. Editorial ORBE, Cuba. 290 pp
68. Lindquist EE, Krantz G W, Walter DE. Classification. En: Krantz GW, Walter DE (editors). A manual of Acarology. Cap. 8:97-103. Editor: Lubbock, Texas: Texas Tech University Press. Third Edition. 2009. ISBN: 978-089-672-620-8.
69. Vacante V. Citrus mites: Identification, Bionomy and Control. CAB International. 2010. 393 pp. ISBN-13: 978-184-593-498-9.
70. Bolland HR, Gutierrez J, Flechtmann CHW. World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari: Tetranychidae). Brill, Leiden, The Netherlands. 1998. ISBN:978-900-411-087-8.
71. Halliday RB. Taxonomic confusion surrounding mite pests of sugarcane and rice (Acari: Eriophyidae). Sys Appl Acarol. 2010; 35: 257-262.
72. Ramos M, Rodríguez H. Fitoácaros exóticos y endémicos de importancia agrícola en Cuba. Centro Nacional de Áreas Protegidas. 2017. 260 pp. ISBN: 978-959-287-081-9.
73. Ramos M, Rodríguez H. *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae). Nuevo informe para Cuba. Rev Protección Veg. 1998; 13(1): 25-28.
74. Rodríguez H, Ramos M. Estrategia para la mitigación de los impactos de especies de ácaros exóticos invasores: *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae), principales resultados obtenidos en Cuba. En: Estrada, E.G. Acuña, J.A. Chaires, M.P. Equihua A (Eds). Ácaros de importancia cuarentenaria en Latinoamérica. Sus efectos y sus relevancias. Soc. Mex. de Entomol. A.C. Primera edición. 2013. Pp. 42-61. ISBN:978-607-715-107-4.
75. Ramos M, Rodríguez H. Estrategia para la mitigación de los impactos de especies de ácaros exóticos invasores: *Raoiella indica* Hirst. (Acari: Tenuipalpidae), principales resultados obtenidos en Cuba. En: Estrada, E.G. Acuña, J.A. Chaires, M.P. Equihua, A. Ácaros de importancia cuarentenaria en Latinoamérica. Sus efectos y sus relevancias. Soc. Mex. de Entomol. A.C. Primera edición 2013. Pp. 105-146. ISBN:978-607-715-107-4.
76. de la Torre PE, Suárez A, Iris A. Presencia del acaro *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en Cuba. Rev Protección Veg. 2010; 25(1):1-4.
77. Rodrigues JCV, Irish BM. Effect of coconut palm proximities and *Musa* spp. germplasm resistance to colonization by *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae). Exp Appl Acarol. 2012; 57:309-316.
78. González-Reus M, Ramos M. Plantas hospedantes de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) en el municipio Santiago de Cuba. Rev Protección Veg. 2010; 25(1):5-6.
79. Rodríguez H, Flores G, Montoya A, Franco F, Pérez HM. Host plant of *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) in Baracoa municipality, with report of six new hosts from Cuba. Métodos en Ecología y Sistemática. 2015; 10(3):60-66.
80. Ramos M, Fernández I. Incidencia de *Raoiella indica* Hirst en *palmetum* de Jardines Botánicos de Cuba. Métodos en Ecología y Sistemática. 2014; 9(2):13-23.

81. Ramos M, Moreno D, Vargas M. Nuevas palmas hospedantes de *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae) en Cuba. Rev Colom Entomol. 2017; 43 (1):113-120.
82. Chávez A, Rodríguez H. Dinámica poblacional de ácaros fitófagos y depredadores en aguacatero (*Persea americana* Miller). Fitosanidad. 2017; 21(1):9-15.
83. del Toro-Benítez M, Duarte-Martínez L, Caballero-Fernández B, Chico-Morejón R, Rodríguez-Morell H, Cuellar-Yanes L, et al. Primer informe de ácaros fitófagos y depredadores presentes en *Morus alba* L. cultivar Gui Sang You 62 (morera) en Cuba. Rev. Protección Veg. 2019; 34(1):1-4.
84. Sánchez A, Chico R, Rodríguez H, Fernández BM. Primer informe de ácaros presentes en *Cnidocolus chayamansa* (Miller) I.M. Johnst. (chaya) en Cuba. Rev. Protección Veg. 2016; 31 (2):137-139.
85. Ramos M, Ramírez LA, Chico R, Rodríguez H. *Oligonychus (Rickiella) grypus* sobre caña de azúcar: primera notificación en Cuba. Rev. Protección Veg. 1987; 2: 200-203.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores: María de los A. Martínez Rivero: **Conceptualización, Supervisión, Validación, Visualización, Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Moraima Suris Campo: **Conceptualización, Visualización, Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Miriam Fernández Agudín: **Visualización, investigación.** Héctor Rodríguez Morell: **Visualización; Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Carlos González Muñoz: **Visualización Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Mayra Ramos Lima: **Visualización Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Frank Rodríguez Espinosa: **Visualización Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Leonel Marrero Artabe: **Visualización Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Horacio Grillo Ravelo: **Visualización Escritura borrador original, Revisión y Edición.** Alberto Méndez Barceló: **Escritura borrador original, Revisión y Edición.**

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)