

Informe de *Empoasca insularis* Oman en guanábana (*Annona muricata* L.) en Cuba

Report of *Empoasca insularis* Oman in guanábana (*Annona muricata* L.) in Cuba

Adayakni Sánchez-Castro[✉], Basilia Miriam Fernández-Argudín

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Dirección de Sanidad Vegetal. Apartado 10, San José de las Lajas. Provincia Mayabeque. Cuba.

RESUMEN: Se les concede particular importancia a los saltahojas dentro de la subfamilia Typhlocybae por estar entre los más numerosos dentro de la familia Cicadellidae y muchos de ellos son vectores potenciales de serias enfermedades fitoplasmáticas. La presencia de manchas amarillentas y numerosos microsaltahojas en guanábana (*Annona muricata* L.) dio lugar a la realización de este trabajo, que tiene como objetivo identificar los saltahojas presentes en la guanábana en el municipio Diez de Octubre, provincia La Habana, Cuba. Se muestrearon plantas ubicadas en patios domésticos, en el periodo de abril a junio de 2015. Mediante claves dicotómicas, los insectos recolectados, luego de su aclarado y montaje en portaobjetos y se identificaron en un microscopio estereoscópico Stemi 4 y un microscopio Axiolab. A1 con monitor y cámara fotográfica acoplada utilizando los lentes de 10X, 20X y 40X. La caracterización basada en datos morfológicos arrojó que el typhlocybino registrado es *Empoasca insularis* Oman, lo cual constituye el primer informe en Cuba

Palabras clave: saltahojas, cicadélidos, Typhlocybae

ABSTRACT: Particular importance is given to the leafhoppers belonging to the sub-family Typhlocybae- because they are the most numerous within the family Cicadellidae, and many of them are potential vectors of serious phytoplasmatic diseases. The presence of yellowish blotches and numerous micro-leafhopper on soursop (*Annona muricata* L.) leaves led to the conduction of this work to identify the leafhoppers occurring on soursop in the municipality Diez de Octubre, province of Havana. Leafhoppers on plants growing into private yards were sampled from April to June 2015. The collected insects were cleared, mounted on slides and observed under a stereomicroscope Stemi 4 and a microscope Axiolab. A1 with the monitor and camera attached using the lenses of 10X, 20X and 40X magnification. The characterization based on morphologic data and the dichotomous keys used allowed identifying the typhlocybino found as *Empoasca insularis* Oman, which constitutes the first report in Cuba.

Key works: Typhlocybae, leafhoppers, identification.

[✉] Autor para correspondencia: Adayakni Sánchez-Castro. E-mail: ada@censa.edu.cu

Recibido: 7/12/2017

Aceptado: 7/4/2018

INTRODUCCIÓN

A los cicadélidos, comúnmente llamados saltahojas, se les concede importancia económica por el efecto que producen durante su alimentación directa y como vectores de fitopatógenos. Estos insectos poseen piezas bucales picadoras-chupadoras utilizadas para penetrar las células vegetales y succionar la savia (1).

La guanábana (*Annona muricata* L.), de la familia Annonaceae, es fuente de nutrientes, fitoquímicos y antioxidantes, importantes para la salud humana (2, 3, 4). En este frutal se encontraron abundantes saltahojas con la particularidad de que en los brotes jóvenes se observaron manchas amarillentas que pudieran estar asociadas a fitopatógenos (5).

Entre los cicadélidos, Typhlocybinae es una subfamilia de minúsculas especies difíciles de identificar, entre ellas, particularmente los representantes del género *Empoasca*. *Empoascini* es una tribu de compleja taxonomía, similares entre sí, por lo que solamente acudiendo a la genitalia del macho es factible la identificación hasta especie. Aun así, las estructuras genitales presentan variabilidad (6, 7, 8, 9, 10), por lo que el objetivo del presente trabajo fue identificar la especie presente en las hojas de guanábana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en plantas de guanábana ubicadas en el municipio Diez de Octubre, provincia La Habana, Cuba, en el periodo de abril a junio de 2015. Con un exhaustor se recolectaron 50 adultos de los saltahojas presentes. Los insectos se trasladaron al laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), se midieron con una regla milimetrada, desde la parte más alta de la corona hasta el extremo distal de las alas tegminas, en posición dorsal.

Para el montaje de los ejemplares, en portaobjetos planos, se utilizó la metodología

de Caldwell y Martorell (6) con una modificación, que consistió en el cambio del Bálsamo de Canadá por líquido de Hoyer. Para ello se separó el abdomen completo del resto del cuerpo con la ayuda de dos agujas entomológicas bajo un microscopio estereoscópico Stemi DV4; se maceraron en una solución de KOH (10 %) y calentaron durante 3 minutos; luego del enjuague con agua destilada en un vidrio reloj, se montaron en preparaciones fijas con líquido de Hoyer. Estas se secaron en una incubadora a 30°C durante 72 horas y se sellaron con Bálsamo de Canadá. Las preparaciones se observaron al microscopio Axiolab. A1, con monitor y cámara fotográfica acoplada, mediante el empleo de los lentes 10X, 20X y 40X. En el tratamiento de las fotos se utilizó el programa Adobe Photoshop CC. El material guardado en viales con alcohol al 70 % y en portaobjetos se encuentran en la colección del laboratorio de Entomología de la Dirección de Sanidad Vegetal del CENSA.

Para la identificación de los ejemplares se consideraron la coloración, el tamaño, las características generales, la genitalia del macho y las claves dicotómicas (6, 11).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Atendiendo a la descripción realizada, que se expone a continuación, y a las claves empleadas se concluye que la especie presente en las hojas de guanábana es *Empoasca insularis* Oman.

Descripción:

Adultos: son insectos de tonalidad verdosa, con tamaño promedio entre 2,5 – 3,5 mm de largo. (Figura 1)

Cabeza: la corona, con el vértice ligeramente presentado, es redondeada, con máculas blancas longitudinales y bandas irregulares. Ocelos presentes próximos a la sutura frontoclipeal. (Figuras 2 a y b)

Tórax: presenta en el primer segmento (protórax) dos manchas blancas circulares y en el mesonoto dos pequeñas máculas redondas;

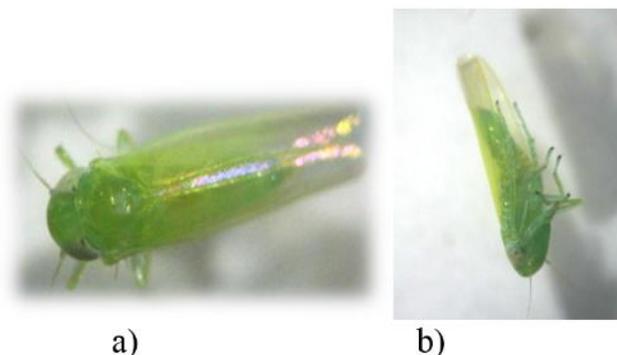


FIGURA 1. Adulto de *E. insularis* en microscopía estereoscópica: a) Vista dorsal de macho; b) Vista lateral de hembra./ *Adult of E. insularis under a stereo-microscope a) dorsal view of male b) lateral view of female.*

en el escudo tiene, posteriormente, una mácula oblicua con el centro más claro acompañadas de dos pequeñas máculas oblongas en el extremo posterior. (Figura 2 a)

Alas: el primer par (tegminas) es iridiscente y el segundo presenta R4 + 5 y M1+2 confluentes, distalmente (12) (Figura 3).

Patas: en el primer par se destacan la seta anterior ventral (AV) en forma de espina y la posterior abierta (AV); entre estas se encuentran las setas intercalares (IC) en número de siete (Figura 4a). El segundo par presenta setas y espinas posteriores y anteriores en la tibia (Figura 4b). El extremo distal del metafémur con fórmula 2 + 1 (11) (Figura 4c). Las setas y espinas de las patas tienen la función, entre otras, de mover los brocosomas (secreciones producidas en los túbulos de

Malpighi) y cubrir su cuerpo para el aseo, los cuales repelen las impurezas y el agua por tener carácter hidrofóbico (13).

Abdomen:

Hembra

Región posterior: genitalia externa. El ovopositor está formado por dos pares de estructuras en forma de navajas, las primera y segunda válvulas y otra externa, la tercera válvula. La primera válvula encierra la segunda, esta presenta, dorsalmente, dientes y dienteillos sin valor taxonómico. Cuando no está en uso el ovopositor se encierra parcialmente en el séptimo esternito abdominal, el cual sobrelapa las bases del ovipositor y el pigofer ventralmente, con determinado valor taxonómico; en esta especie es trapezoidal. (Figura 5)

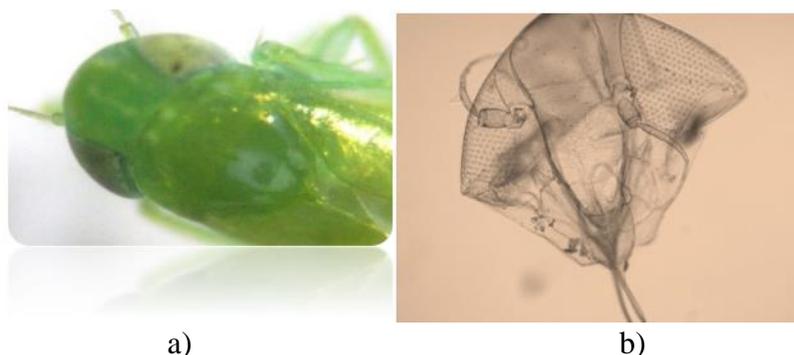


FIGURA 2. Adulto de *E. insularis*: a) Vista dorsal de la cabeza y el tórax de un adulto en microscopía estereoscópica; b) Cara de un adulto en microscopía óptica 20X./ *Adult of E. insularis a) dorsal view of the head and the thorax of an adult under a stereo-microscope; b) Face of an adult under an optic microscope 20X.*

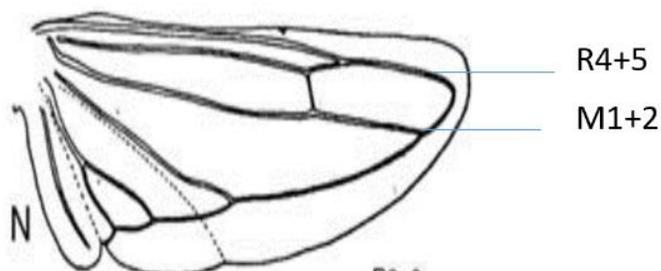


FIGURA 3. Esquema del segundo par de alas en *Empoascini*. / *Scheme of the second pair of wings in Empoascini* (Tomado de Dietrich 2005).

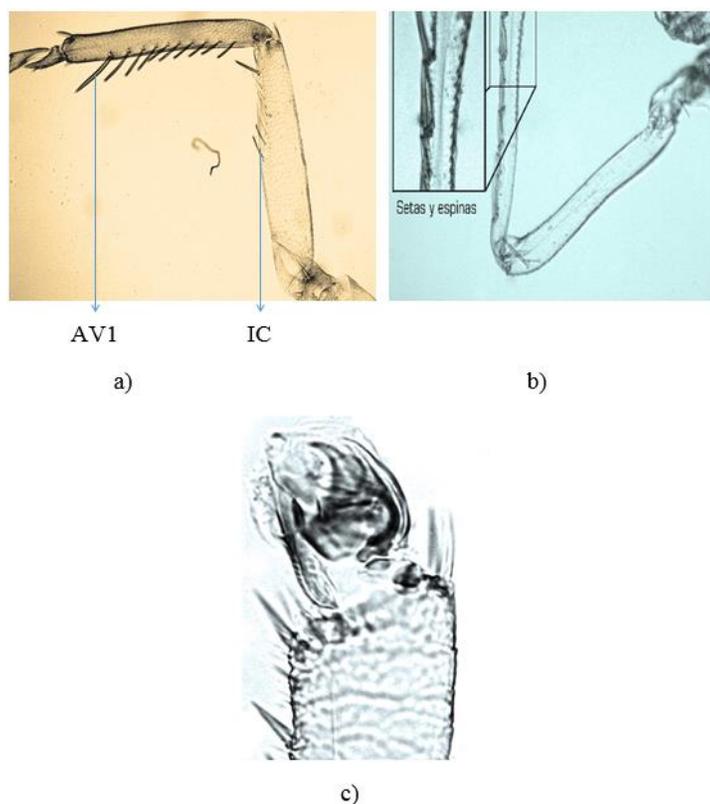


FIGURA 4. Fotos al microscopio óptico de *Empoasca insularis* Oman. a) Primer par: fémur, tibia, inicio del protarso: Setas AV₁ e IC (20X); b) Segundo par: espinas y setas de la tibia (20X); c) Fórmula distal de la metatibia y tarso (40X). / *Photos of Empoasca insularis* Oman through a light microscope a) First pair: Femur, tibia, start of the pro-tarsus: Setae AV₁ and IC (20X). b) Second pair: Tibial spines and setae (20X); c) Distal formula of the meta-tibia and tarsus (40X)

Macho

Región anterior: (complejo tergo–esternal). Como en todos los cicadomorfos, los segmentos basales del abdomen y partes adyacentes del metatórax están modificados en los machos para la producción de sonidos. El complejo tergo-esternal en esta especie está

compuesto por los apodemas 2S, paralelos y separados entre sí que sobrepasan el cuarto esternito; los apodemas 3T, más cortos, poco conspicuos y 1S, más corto aún. En algunas preparaciones son más visibles que otras, lo que está en dependencia de la edad que tenga el adulto observado, ya que con la edad estas

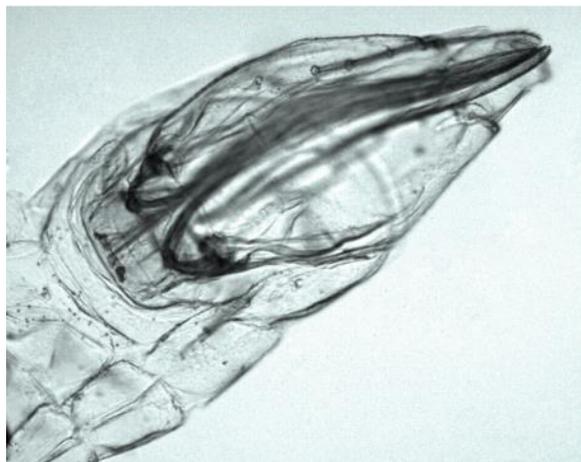


FIGURA 5. Aparato genital de la hembra de *E. insularis*, proveniente de una población presente en guanábana (*Annona muricata* L) de La Habana, Cuba (20X). / *The female genital system of E. insularis* from a population on soursop (*Annona muricata* L) of Havana, Cuba (20X).

estructuras incrementan su tamaño, según criterios de Catalano (14). (Figura 6 a,b)

Región posterior: (Genitalia externa). El tubo anal está bien desarrollado con procesos ausentes; el gancho anal o espina media dorsal acusada en el extremo distal, esclerosada y aunque desarrollada, no se extiende más allá de la cápsula genital. No hay parámetros o procesos laterales en el pigofer. Los estilos a cada lado del aedeago, en vista dorsal, son estilizados y atenuados apicalmente, con siete

dientes ventrales y cinco setas antes del ápice; los apodemas que lo sostienen se distinguen bien. El aedeago parte de la quilla central del conectivo, formado por un apodema esclerosado triangular o en forma de M inversa. El aedeago o pene presenta la columna larga, estrecho en la base y la parte distal ancha, curvado; con el gonoporo apical es ampliamente semilunar apicalmente; muestra un par de procesos cortos en el margen medio posterior muy estrechamente adheridos a la porción

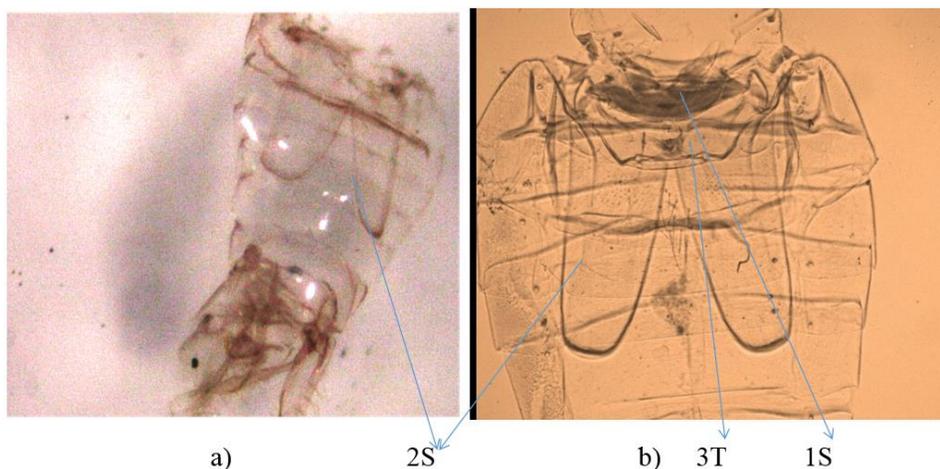


FIGURA 6. Abdomen de macho adulto de *E. insularis*: a) abdomen completo de macho visto en microscopía estereoscópica; b) complejo tergo-esternal visto en microscopía óptica (40x); se observan 2S, 3T, 1S. / *Abdomen of an adult male of E. insularis* a) *Complete abdomen of a male observed under a stereos-microscope*; b) *Complex tergo - external observed under an optic microscope (40x)*; 2S, 3T, 1S are observed.

semilunar del aedeago y no fácilmente aparentes. El preatrio del aedeago está bien desarrollado, más corto que la mitad de la altura de la cápsula genital. Los platos subgenitales no están fusionados a través de toda su longitud: el margen lateral recto o ligeramente convexo, el margen mesal recto o ligeramente convexo. El grupo C de macrosetas son numerosas y alcanzan el ápice

del plato, están dispersas en la base y uniseriadas apicalmente. El grupo A (setas marginales dorsales) están bien diferenciadas y más largas que la del grupo B, pero no engrosadas. El grupo A tiene cinco o menos setas. Las setas del grupo D (largas y finas) están dispersas a través de todo el plato. (Figura 7, 8 y 9)

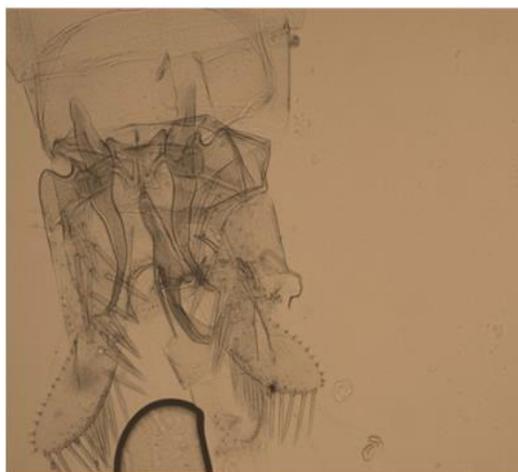


FIGURA 7. Genitalia externa de *E. insularis* completa del macho (10X). / Complete external genitalia of a male *E. insularis* (10X).



FIGURA 8. Vista ventrolateral del aedeago, ventral de los estilos y el conectivo de *E. insularis* (20X). / Ventrolateral view of the aedeagus, ventral view of the styles and connective of *E. insularis* (20X).

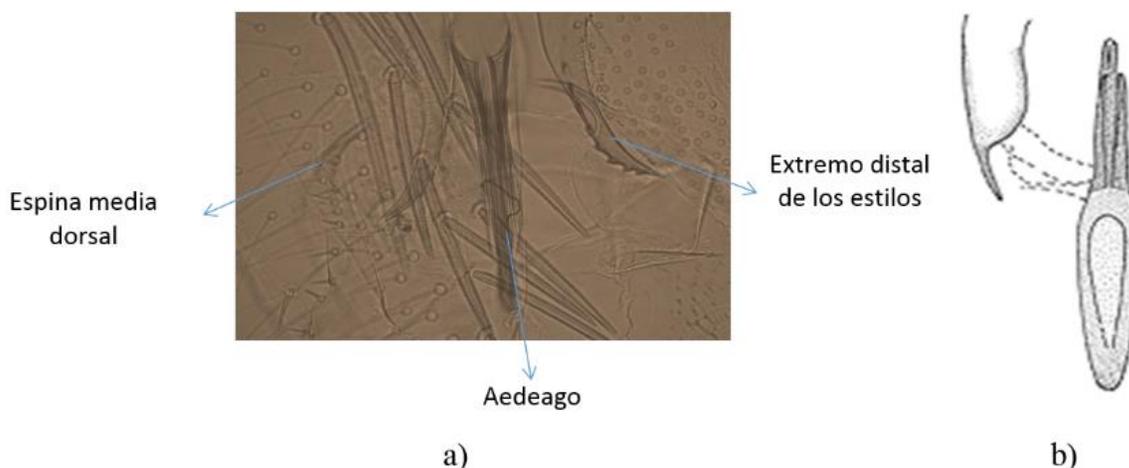


FIGURA 9. a) Vista dorsal del aedeago, extremo distal de la espina media dorsal y extremo distal de un estilo (40X). b) Esquema de la vista dorsal de la espina media y del aedeago. / a) Dorsal view of the aedeagus, distal end of the dorsal spine and distal end of a style (40X). b) A diagram of the dorsal view of the dorsal and aedeagus spines (Tomado de Oman 1936).

Discusión

Oman (11), autor de esta especie, considera la presencia de la espina media dorsal asociada al segmento X, con lo que se concuerda a partir de las observaciones de los ejemplares estudiados. Sin embargo, Caldwell y Martorell (6) apuntan a la no existencia de esta estructura al referir solamente el extremo de la misma. De ahí la importancia de profundizar en las estructuras que definen determinada especie de Typhlocybinae y, muy particularmente, de Empoascini. Los informes sobre *E. insularis* datan de 1936, que fue cuando se describió por primera vez (11, 14), pero cuando se hace un inventario en Puerto Rico (6) en 1952 no hacen alusión a la espina media dorsal, sin considerar de dónde parten los dos extremos bien esclerosados que se pueden apreciar en todas las preparaciones de *E. insularis* y por lo que Oman la incluye entre las estructuras que conforman la genitalia externa de los machos de esta especie; de no hacerlo se puede ofrecer una falsa identificación. Resulta imprescindible la descripción analítica y el origen de cada estructura debido a la complejidad y variabilidad en la anatomía de este grupo.

Hasta el presente, solamente se han descrito (6) dos especies carentes de parámetros o procesos laterales del pigofer, que son *E. insularis* y *E. nihila* Caldwell y Martorell (6). Luego de hacer la descripción de esta especie y de otras dentro del mismo género, la ausencia de esas estructuras es de vital importancia para la separación del resto. La diferencia entre la forma de la espina media dorsal y la primera es poco aparente y poco esclerosada, solamente con el ápice muy puntiagudo que en la segunda está bien definida; para separar la especie, también es útil la forma de los estilos y, fundamentalmente, la forma del aedeago. Esas características separan una de la otra.

E. insularis ha sido informada (6, 15) en México, Honduras, Panamá, estado de la Florida en Estados Unidos de América e Islas Vírgenes (15). En cuanto a las plantas

hospedantes de *E. insularis* informadas están *Annona divertifolia* (sinonimia de la guanábana), *Cajanus indicus* (gandul), *Cissus sicyoides* (bejuco de caro), *Vachellia farnesia* (aroma). En Cuba, hasta el presente, la única especie de Empoascini informada en guanábana es *Empoasca minuenda* Ball (16), por lo que este es el primer informe de *E. insularis*.

REFERENCIAS

1. Arroyo W, Pérez A, Díaz J, Beltrán J. Identificación de morfotipos de *Empoasca* spp. (Hemiptera: Cicadellidae) en agroecosistemas de ñame y yuca (Sucre, Colombia). Revista Colombiana de Entomología. 2015; 41(2):163-169.
2. Lako J, Trenerry VC, Wahlqvist M, Wattanapenpaiboon N, Sotheeswaran S, Premier R. Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. Food Chemistry. 2007; 101(4):1727-1741.
3. Márquez CCJ, Cartagena VJR and Correa LGA. Determination of Soursop (*Annona muricata* L. cv. Elita) fruit volatiles during ripening by electronic nose and gas chromatography coupled to mass spectroscopy. Revista Facultad Nacional de Agronomía, Medellín. 2013; 66(2):7117-7128.
4. González-Palomares S, Hernández-Estrada A, González-Sánchez HM. Guanábana (*Annona muricata* L.) en polvo secado por aspersión. Universidad Tecnológica de León. 2016. file:///K:/Publicación/Artículo Guanábana (*Annona muricata* L.) en polvo secado por aspersión. Revista Reaxion. Ciencia y Tecnología Universitaria. ISSN: 2007-7750.
5. Koffi EK, N'Djiha IB, Dietrich ChH, Thierry Kodjo AT, Atta Diallo H, Ndede Y, Dery S, Wilson M, Konan JL, Contaldo N, Paltrinieri S, Bertaccini A, Arocha Y. Identification of *Nedotepa curta* Dmitriev as a potential vector of the Côte d' Ivoire

- lethal yellowing phytoplasma in coconut palms sole or in mixed infection with a *Candidatus* Phytoplasma asteris-related strain. Crop Protection. 2018; 106. ScienceDirect.
www.elsevier.com/locate/cropro
6. Caldwell JS, Martorell LF. Review of the Auchenorynchous Homoptera of Puerto Rico Part I Cicadellidae. J Agr Univ Puerto Rico. 1950; 34: 1-132, I-VIII.
 7. Ross HH, Cunningham HB. A Key to the *Empoasca solana* Complex with descriptions of new species. The Ohio Journal of Science. 1960; 60 (5):309-317.
 8. Neilson MW. The leafhoppers vectors phytopathogenic viruses (Homoptera, Cicadellidae). Taxonomy, Biology and Transmission. Agricultural Research Services. Unites States Department of Agriculture, Washington DC. Technical Bulletin.1968; No. 1382: 385 pp.
 9. Langlitz HO. The Economic Species of *Empoasca* in the Coastal and Sierra, Regions of Perú. Revista Peruana de Entomología. 1968; 7(1):54-70.
 10. DeLong D, Davidson R. Further Studies of the Genus *Empoasca* (Homoptera, Cicadellidae). Part III, Seventeen New Species of *Empoasca* from the United States and Canada. The Ohio Journal of Science. 1935; 35(1):29-39.
 11. Oman PW. New Neotropical *Empoasca* leafhoppers. Jour. Washington Acad. Sci. Journal of Agriculture of University of Puerto Rico. The Auchenorynchous Homoptera of Puerto Rico. 1936; 26:34-40.
 12. Dietrich CH. Keys To The Families Of Cicadomorpha and Subfamilies and Tribes of Cicadellidae (Homiptera: Auchenorrhyncha). Florida Entomologist. 2005; 88 (4) 502-517.
 13. Rakitov R, Gorb SN. Brochosomal coats turn leafhopper (Insecta, Hemiptera, Cicadellidae) integument to superhydrophobic state. Proc R Soc B 2013; 280: 20122391. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2012.2391>.
 14. Catalano MI. Cicadélidos vectores de fitoplasmas a cultivos de importancia económica en la Argentina. Sistemática y bioecología (Insecta- Auchenorrhyncha- Cicadellidae). [Tesis Doctoral]. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 2011; 142 pp.
 15. Dmitriev D. *Typhlocybinae*: 3i interactive keys and taxonomic databases, subfamily Typhlocybinae. (version Sep 2010). Species 2000& ITIS Catalogue of Life. 2011 annual checklist. Reading, UK.
 16. anónimo: Instructivo técnico para el cultivo de la guanábana, Ed. Vento, Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. 2011:16.