

## Segundo Premio del Concurso de Historia de la Sanidad Vegetal

# EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA MOSCA PRIETA DE LOS CÍTRICOS EN CUBA

Adrid Santos Herrera

Área de Investigación y Desarrollo. Museo Nacional de Historia de las Ciencias Carlos J. Finlay. Cuba 460 e/ Teniente Rey y Amargura, La Habana Vieja  
E-mail: museofin@ceniai.inf.cu

## INTRODUCCIÓN

Cuando en 1915 se descubrió en Guantánamo la presencia de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, insecto conocido como mosca prieta de los cítricos, comenzaba uno de los capítulos más importantes de la historia de la sanidad vegetal en Cuba. Este homóptero, señalado como posiblemente introducido desde Jamaica, llegaría a abarcar en pocos años todo el territorio de la isla de Cuba.<sup>1</sup> El nivel de los daños que la plaga causaba en cultivos de importancia económica, así como los gastos en que se incurrió para alcanzar un ineficaz control con productos químicos, determinaron la adopción de un método que se traduciría en un rotundo éxito al introducir al parásito *Eretmocerus serius* Silvestri.<sup>2</sup>



Figura 1. Colonia de *Aleurocanthus woglumi*. Se observan pupas con perforaciones dejadas por la emergencia de *Eretmocerus serius*. (Tomado de S. C. Bruner, 1954).

Sin embargo, las consecuencias de esta acción van más allá del hecho relacionado con el control como tal de la plaga y con la recuperación económica derivada, sino que tuvo una marcada trascendencia no sólo en el desarrollo histórico de la lucha biológica en nuestro país, sino también en el avance de la especialidad a nivel global. Estos aspectos hacen, por ende, que su estudio sea fundamental. Este trabajo tiene como objetivo ofrecer una visión panorámica del mismo.

## ANTECEDENTES DEL CONTROL BIOLÓGICO EN CUBA

No era este, por cierto, el primer caso de empleo de enemigos naturales para el control de plagas. El primer intento data del siglo XIX (posiblemente entre los años 1885 y 1890) cuando se introdujo con resultados contraproducentes al viverrido *Herpestes auropunctatus auropunctatus* (Hodgson) desde Jamaica para combatir las ratas que devastaban los cañaverales de la región habanera<sup>3</sup>. También en las postrimerías de este siglo se sitúa la llegada del gorrión europeo, *Passer domesticus* (L.), pero los motivos de su importación así como la fecha exacta de su arribo se ignoran.<sup>4</sup> Ya en las primeras décadas del siglo XX comienzan a realizarse experiencias dentro del campo de la entomología, y tras dos intentos infructuosos, en 1918 y 1926, de emplear coccinélidos, se logró por primera vez en Cuba el establecimiento de un controlador biológico con resultados positivos.<sup>5</sup>

Este fue el caso en 1928 de *Rodolia cardinalis* (Muls.), insecto conocido como cotorrita de Australia, que en pocos meses eliminó completamente a *Icerya purchasi* Mask., plaga que atacaba eminentemente al naranjo y la casuarina, pero además a diversos frutales y plantas

ornamentales. Este cóccido, vulgarmente llamado guagua acanalada, fue eliminado totalmente en los pocos meses que siguieron al establecimiento de las primeras poblaciones del coccinélido en San Antonio de los Baños, uno de los lugares donde se detectó con más fuerza la infestación. La multiplicación de las colonias parasíticas se logró en la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas,<sup>6</sup> institución que ha visto su continuidad en el actual Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt, a partir de ejemplares enviados desde la Florida en Estados Unidos. Con el establecimiento de *Rodolia cardinalis* en todas las provincias y la consiguiente anulación de la guagua acanalada se había preparado el terreno para las acciones que se tomarían en años posteriores contra la mosca prieta de los cítricos.<sup>7</sup>



Figura 2. Ejemplar adulto de *Rodolia cardinalis*. (Tomado de A. R. Otero, 1934. Las cotorritas o coccinélidos como insectos útiles. *Revista de Agricultura*, vol. 15, no. 5, pp. 45-51).

#### PRIMEROS INTENTOS DE CONTROLAR A *ALEUROCANTHUS WOGLUMI*

En 1920 la totalidad de las zonas cítricas del país, exceptuando las de la vecina Isla de Pinos, se hallaban bajo el efecto de los daños de la mosca prieta. A la defoliación de los árboles, provocada por la extracción de la savia principalmente en su estadio larval, y a la disminución de la producción de frutos se unía el hecho de favorecer el crecimiento del hongo *Capnodium citri*, cuyo desarrollo impide el normal funcionamiento de las hojas además de conferirle al fruto un aspecto no deseado desde el punto de vista mercantil. Acerca de este tema se referiría Stephen Cole Bruner, figura clave en la contención de la plaga,<sup>8</sup> en estos términos: «El

daño, en términos precisos, no fue nunca determinado, que sepamos, no obstante ser grande e indudable».<sup>9</sup>

Otro aspecto que indica la magnitud del descenso de nuestra producción de cítricos es el hecho de haber abandonado nuestra posición de exportadores para convertirnos en importadores de la producción californiana.<sup>10</sup> Por otra parte, cultivos como el café, la guayaba y otros frutales, a pesar de ser atacados por la plaga, no mostraban una infestación que acarrearía grandes daños, convirtiéndose en tanto en fuentes de diseminación del insecto hacia las plantaciones cítricas.<sup>11</sup>

La labor acometida mediante el empleo de medios químicos no alcanzaba a reducir los niveles alcanzados por las poblaciones de la mosca prieta. La aplicación de insecticidas en aquellos campos que se hallaban invadidos resultaba sólo parcialmente efectiva.<sup>12</sup> En los años comprendidos entre 1916 y 1928 los gastos se elevaron hasta alcanzar varios centenares de miles de pesos, los que unidos a las pérdidas provocadas por los daños fueron el móvil principal para la constitución del Servicio de Sanidad Vegetal en nuestro país. Este inicialmente se conocería como Comisión de Sanidad Vegetal, posteriormente como Oficina y más adelante sería denominado Sección de Sanidad Vegetal. El mencionado servicio asumiría directa o indirectamente la mayoría de los trabajos relacionados con *Aleurocanthus woglumi*.<sup>13</sup>



Figura 3. Hoja de cítrico infestada por *Aleurocanthus woglumi*. (Tomado de R. Arango, 1936).



Figura 4. S. C. Bruner.

#### UN NORTEAMERICANO EN LA FITOSANIDAD CUBANA

A Stephen Cole Bruner (1891-1953), destacada figura de la fitopatología y entomología agrícola en Cuba en la primera mitad del siglo XX, corresponde el mérito de sugerir originalmente la posibilidad del empleo de enemigos naturales como oponentes de la plaga citrícola. Conocedor del reciente descubrimiento de varios

enemigos naturales de la mosca prieta por el eminente entomólogo italiano Filippo Silvestri,<sup>14</sup> promueve infructuosamente el interés hacia su introducción.

Bruner había cursado estudios superiores en la Universidad de Agricultura e Ingeniería de su natal Carolina del Norte, titulándose de Bachiller en Ciencias en 1912. Formado en la especialidad de fitopatología y zoología, comienza a trabajar como Comisionado del Bureau of Plant Industry, dedicándose a la patología forestal. Llegó a Cuba en 1915 y permaneció en ella durante treinta y ocho años. Durante los cuatro primeros trabajaría en la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas como patólogo ayudante del Departamento de Patología Vegetal y Entomología. En 1919, al fallecer Patricio Cardín,<sup>15</sup> jefe del departamento, la dirección de este recae en manos del norteamericano, quien la desempeñaría hasta su deceso.<sup>16</sup>

Fruto de sus investigaciones al frente del departamento son los importantes estudios relacionados con la enfermedad mosaico de la caña de azúcar en las condiciones de Cuba.<sup>17</sup> Precisamente es Bruner quien, en colaboración con Oscar Arango, señaló inicialmente la presencia de la guagua acanalada en el país, sugiriendo además el empleo de la cotorrita australiana contra ella.<sup>18</sup> Entre sus logros se halla también la primera descripción del macho de *Bephrata cubensis* Ashm., insecto perforador de las frutas anonáceas, en colaboración con Julián Acuña, otro destacado investigador de la Estación, al que orientó en sus primeros años.<sup>19</sup> Otros descubrimientos importantes fueron en 1941 el de *Gonodonta nutrix* Cram., insecto causante de perforaciones en los cítricos acompañadas de pudrición interior, y el hecho de haber observado la enfermedad hoja blanca del arroz en 1947.<sup>20</sup>

Entre los años 1934 y 1952 con su guía se investigaron en el departamento diferentes plagas y enfermedades en plantas de importancia económica tales como piña,

plátano, frijol, cítricos, algodón, girasol, guayabo, maíz y cedro, y se estudiaron numerosos enemigos naturales de insectos existentes en Cuba con vistas a su futura utilización como controladores biológicos.<sup>21</sup> Los estudios por él realizados de la entomofauna cubana lo llevaron a la publicación en 1943, contando con la colaboración de L. C. Scaramuzza y A. R. Otero, de uno de los trabajos más relevantes dentro de los realizados en la Estación: el *Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*.<sup>22</sup> Además, bajo la dirección de Bruner, quien trabajó incansablemente en preparar y estudiar el mayor número posible de especies de todo el país durante treinta años, logrando acumular más de treinta mil ejemplares, se organizó la colección entomológica más completa de Cuba y una de las mayores de la región antillana.<sup>23</sup>

Entre sus múltiples publicaciones que sobrepasarían los ciento veinte títulos ocupan un lugar destacado aquellas en las que dio a conocer géneros y especies nuevas (principalmente hemípteros) de Cuba, Haití, Dominica, Costa Rica y Brasil.<sup>24</sup> Otro aspecto de vital importancia en el que tomó parte Bruner fue la elaboración de Leyes Cuarentenarias, apoyándose en sus vastos conocimientos de plagas y enfermedades foráneas.

Entre los honores que recibió están el Doctorado Honoris Causa que le fuera conferido en 1929 por la Universidad de Carolina del Norte en reconocimiento a la labor científica desplegada en Cuba, el Diploma de Honor con que premió en 1944 el gobierno cubano sus veinticinco años de servicio, el Diploma y Grado de Oficial de la Orden del Mérito Agrícola e Industrial, también en 1944, y la Orden Nacional de Mérito Carlos Manuel de Céspedes con el grado de Caballero en 1950. No menos importante sería el hecho de que un gran número de especialistas de todo el mundo immortalizaron su nombre al conferirlo a más de treinta nuevas especies.<sup>25</sup>

#### CUBA Y ESTADOS UNIDOS VERSUS *ALEUROCANTHUS WOGLUMI*

A pesar de haber expuesto las ventajas del empleo de enemigos naturales para combatir la mosca prieta ante la Asociación Nacional de Agrónomos, Químicos y Azucareros, y de dirigirse personalmente a Eugenio Molinet, Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo, no sería hasta el momento en que la plaga en cuestión se convirtiera en un peligro potencial para las plantaciones estadounidenses de *Citrus*, dado el avance alcanzado en las nuestras, que serían escuchadas las recomendaciones de Bruner.<sup>26</sup>

De este modo la rúbrica de un convenio de colaboración con vistas a la colecta, importación y establecimiento en Cuba de enemigos naturales de *Aleurocanthus*



*woglumi* se hizo una realidad el 5 de noviembre de 1928. El memorando del convenio propiamente dicho fue suscrito por Molinet, en representación de la parte cubana, y por W. M. Jardine, Secretario de Agricultura de Estados Unidos. Igualmente se firmó un memorando de detalles en el cual, además de los mencionados, unían sus nombres A. C. Baker por el Negociado de Entomología norteamericano, Ernesto Sánchez Estrada al frente de la Sección de Sanidad Vegetal de Cuba, y el mismo Bruner.

Bajo la égida de este último, el Departamento de Patología Vegetal y Entomología de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas se encargaría, a partir de 1930, de la introducción, cría y multiplicación de dichos enemigos naturales, y finalmente de su establecimiento efectivo en campo, pues en manos de las autoridades fitosanitarias de Estados Unidos había quedado conseguirlos.<sup>27</sup> Estas designarían a tal efecto al entomólogo Curtis P. Clausen, todo un perito en el control biológico de plagas. Posteriormente se conformó un equipo integrado por P. Berry, J. M. McGough y L. Bouclé, que tendría su sede en la Estación, para el cuidado y propagación de las especies enviadas por Clausen en colaboración con especialistas y demás personal del departamento.<sup>28</sup>

## LOS ENEMIGOS NATURALES DE LA MOSCA PRIETA



Figura 5. *Eretmocerus serius* adulto. (Tomado de R. Arango, 1936).

Varias fueron las especies de insectos que recabaron los esfuerzos de Bruner y sus colaboradores. Además del ya mencionado *Eretmocerus serius*, estuvieron entre ellos *Prospaltella divergens* Silv., *Prospaltella smithi* Silv., *Catana clauseni* Chapin y *Scymnus smithianus* Silv.<sup>29</sup>

Tres serían los envíos efectuados. El primero de ellos, consistente en posturas de mango ligeramente infestadas con mosca prieta parasitada, arribó, proveniente de Malasia, el 21 de abril de 1930. A partir

de él se obtuvieron ejemplares de *Prospaltella divergens* (sólo hembras) y de *Eretmocerus serius*. La cría de la primera fue imposible dada la delicadeza del insecto; en cambio los óptimos resultados en la cría de la segunda determinaron que después de este envío Clausen no volviera a mandar más ejemplares.

En el segundo envío las plantas empleadas pertenecían a diferentes especies de *Citrus*, pues el pobre comportamiento de la plaga en el mango había

determinado su sustitución. El embarque llegó a New York en septiembre de 1930, y fue detenido allí ante el peligro de introducir en Cuba la gangrena cítrica, enfermedad muy generalizada en Malasia en aquel entonces. A partir de las muestras se obtendrían ejemplares de *Prospaltella divergens*, *Prospaltella smithi*, *Catana clauseni* y *Scymnus smithianus* que fueron posteriormente enviados a Cuba. De las especies pertenecientes al género *Prospaltella* no arribaron a la isla ejemplares vivos. Algo diferente ocurrió con los coccinélidos, cuya cría sí se pudo establecer exitosamente en la Estación.



Figura 6. Ejemplar adulto de *Catana clauseni*. (Tomado de A. R. Otero, 1934).

De ellas, *Catana clauseni*, la cotorrita de Malasia, logró un buen establecimiento en varios naranjales habaneros, pero su efectividad no era elevada, ejerciendo un control pobre de brotes ligeros o medianos de la plaga.<sup>30</sup> Persistió por lo menos hasta 1938, año en que fue observada por última vez. Otras plagas sobre las que se detectó su acción fueron *Asterolecanium bambusae* (Bd.) y *Asterochiton variabilis* (Quaint.).

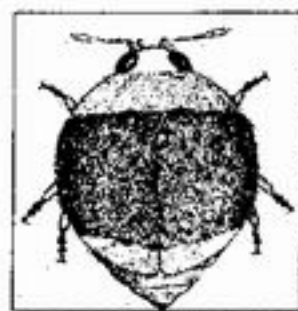


Figura 7. Ejemplar adulto de *Scymnus smithianus*. (Tomado de A. R. Otero, 1934).

Por su parte *Scymnus smithianus*, conocida como cotorrita de Sumatra, no se adaptó a las condiciones de nuestro país, pues, a pesar de valorarse inicialmente como probable su establecimiento, no volvió a ser observada después de ser liberada en el campo.

En el último envío se produjo una nueva variación, determinada también por el riesgo de introducir la gangrena cítrica. Por tal motivo se produjeron e infestaron con mosca prieta en nuestro país posturas de naranjo, así como de mango en Panamá. Se enviaron a Malasia, y regresaron a Cuba el 3 de junio del 1931. Los ejemplares obtenidos pertenecían a las especies *Prospaltella divergens* y *Prospaltella smithi*. Sin embargo, los esfuerzos realizados para lograr su multiplicación no arrojaron resultados, a pesar de que en el caso de la primera, tanto las condiciones como su comportamiento en el insectario eran promisorios.<sup>31</sup>

Por otra parte, se procedió al estudio por parte de Berry, McGough y el Departamento de Patología Vegetal y Entomología de la Estación de aquellos coccinélidos presentes en Cuba que ejercían determinado control sobre la mosca prieta, y se encontraron las especies *Delphastus pusillus* Lec., *Delphastus pallidus* Lec., *Scymnillodes splendidus* Chpn., *Scymnus bahamicus* Csy. y *Botynella quinquepunctata* Ws., así como una nueva especie del género *Decadionus*.<sup>32</sup>

Sin embargo, sería *Eretmocerus serius* la más promisoriosa desde su arribo en el primer envío. La rapidez con que se multiplicó en el insectario, así como la actividad observada en este parásito, fueron determinantes en la elección.<sup>33</sup>

#### ESTABLECIMIENTO DE *ERETMOCERUS SERIUS* Y BENEFICIOS ECONÓMICOS

Los primeros ejemplares liberados se establecieron en forma óptima en el campo, y proliferaron en grado tal que en poco tiempo su cría en la Estación dejó de ser

necesaria. La colecta de parásitos directamente del campo para ser llevados a otros cercanos o el traslado de hojas con pupas de *Aleuroanthus woglumi* parasitadas, en el caso de sitios alejados, pasaron a ser las opciones más factibles.

*Eretmocerus serius* podía parasitar cualquiera de los estadios larvales de la mosca prieta, así como su pupa. Por otra parte, mientras esta completaba una generación, la avispa amarilla de Malasia lograba casi dos. De este modo, con la liberación de 100 a 500 ejemplares, se alcanzaría el control comercial de la plaga en un lapso de ocho meses a un año. Llegado el mes de septiembre de 1931, se habían colocado 237 colonias del controlador biológico en plantaciones cítricas pertenecientes a todas las provincias afectadas, haciendo que este se distribuyera por todo el territorio insular.<sup>34</sup>

Su eficacia llegó a tal extremo que en 1936 ya no se incluía a la mosca prieta entre los organismos de importancia económica en cultivos como los cítricos y el mango.<sup>35</sup> Además, se hizo necesario para la conservación de *Eretmocerus serius* mantener determinados núcleos poblacionales de la plaga, dada la alta especificidad del parásito.<sup>36</sup>

A pesar de que los beneficios derivados de la introducción de la avispa amarilla de Malasia se valoraron en millones de pesos, no se llevó a cabo un cálculo exacto en medio de la vorágine republicana que alcanzaba, por supuesto, al sector agropecuario.<sup>37</sup> Además de la magnitud de su importancia monetaria, no fue menos relevante el hecho de que con el empleo del control biológico la agricultura cubana se sustrajo del desequilibrio ecológico que provendría a largo plazo con el uso indiscriminado de insecticidas. La trascendencia de la aplicación de la lucha biológica en esta circunstancia fue tal que el hecho pasó a engrosar la lista de eventos relevantes relacionados con la labor de la Estación.<sup>38</sup>



Figura 8. Localidades donde se ubicaron colonias de *Eretmocerus serius* en fechas anteriores a 1932. (Tomado de S. C. Bruner, 1954).

# UN CAMINO POR SEGUIR

La línea desarrollada en Cuba sentó la pauta para otros países de la región, igualmente afectados por *Aleurocanthus woglumi*. De esta forma, y teniendo al nuestro como país de origen, se exportaron ejemplares de *Eretmocerus serius* hacia Haití, Bahamas y Panamá (1931), Jamaica (1932), Costa Rica (1933-1934) y México (1938).<sup>39</sup> Su efectividad, salvo en el caso de México, fue satisfactoria.<sup>40</sup>

Con posterioridad al establecimiento de la avispa amarilla de Malasia, se intentó en Cuba en varias ocasiones la introducción de especies foráneas para controlar plagas exóticas que afectaban en nuestros cultivos de interés económicos, pero sin los mejores resultados. Por otra parte, el empleo de enemigos naturales nativos era utilizado en menor grado.<sup>41</sup>

No sería hasta después del triunfo revolucionario de 1959, con el avance de las investigaciones fitosanitarias llevadas a cabo por instituciones del Ministerio de Agricultura como el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria y el mencionado Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt, entre otros, que se logran resultados en la lucha biológica, incluyendo no sólo el empleo de insectos biorreguladores, sino también microorganismos entomopatógenos como parte del manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas. La aplicación actual de novedosas alternativas agroecológicas en Cuba continúa la tradición de Bruner, Cardín, Scaramuzza, Otero, Arango y otros que, con su quehacer científico, sentaron las bases de la fitosanidad cubana.

<sup>39</sup> S. C. Bruner: «Sobre la mosca prieta de las plantas cítricas en Cuba, y su control», en *Revista de Agricultura*, vol. 37, no. 2, 1954, pp. 51-59.

<sup>40</sup> El término *parásito* es empleado actualmente al referirse a protozoos, nemátodos y hongos entomopatógenos. Los casos como el de *Eretmocerus serius* son designados por la mayoría de los especialistas contemporáneos como parasitoides. En nuestro estudio hemos preferido llamarlo *parásito* por ser esta la denominación que recibe en los trabajos de la época relacionados con el tema.

<sup>41</sup> S. C. Bruner: «Reseña del control biológico de plagas en Cuba», en *Agrotecnia*, año VIII, septiembre-diciembre 1953, pp. 78-83.

<sup>42</sup> Anteriormente este vertebrado había sido llevado a Estados Unidos en 1850 para hacerles frente a los estragos que causaba en árboles de sombra una oruga geometrida. Los nocivos resultados de esta introducción descartan un objetivo equivalente en el caso cubano. *Ibid.*

<sup>43</sup> *Ibid.*

<sup>44</sup> La Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas se fundó en 1904, con un personal mayoritariamente norteamericano hasta 1908 en que se constata la presencia de cubanos. Adquiere un carácter verdaderamente científico dentro del campo de las investigaciones agrícolas a partir de la dirección del italiano Mario Calvino, contando entre sus especialistas a descolantes personalidades de la ciencia como Juan Tomás Roig, Julián Acuña y Stephen C. Bruner entre otros. (N. Campanioni et al.: 80 años de la

Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, Ed. Científico-Técnica, 1984, pp. 17-19.

<sup>45</sup> *Ibid.*

<sup>46</sup> Sobre la obra desarrollada por Bruner trataremos más adelante.

<sup>47</sup> Se ha respetado la ortografía y puntuación del original. (S. C. Bruner. *Op. cit.*)

<sup>48</sup> A. García: «El cincuentenario de la Estación Experimental Agronómica», en *Revista de Agricultura*, vol. 37, no. 2, 1954, pp. 29-37.

<sup>49</sup> S. C. Bruner. *Op. cit.*

<sup>50</sup> R. Arango: «Insectos que atacan las plantas cítricas en América tropical», *Revista de Agricultura*, vol. 19, no. 4, 1936, pp. 29-46.

<sup>51</sup> Como veremos posteriormente, el mencionado servicio tendría como colaboradores cercanos en esta tarea a los integrantes del Departamento de Patología Vegetal y Entomología de la Estación (S. C. Bruner. *Op. cit.*)

<sup>52</sup> Silvestri visitaría a Cuba en 1928, a título propio, interesado en el curso de la infestación cítrica por la mosca prieta y en realizar investigaciones biológicas. Fue acompañado en estas por Bruner. Como resultado dejó la descripción de 21 nuevas especies, tres de ellas dedicadas a Bruner. (D. Capolongo: «El viaje de Filippo Silvestri a Cuba en 1928», *Filippo Silvestri y Cuba*, INIFAT y SCHCT, 2000, pp. 118-127.

<sup>53</sup> A Patricio Cardín corresponde el haber reportado por primera vez en Cuba la existencia de la mosca prieta en 1916. (S. C. Bruner. *Op. cit.*)

<sup>54</sup> F. de Zayas: «Stephen Cole Bruner», en *Agrotecnia*, año VIII, sept.-dic., 1953, pp. 27-34.

<sup>55</sup> S. C. Bruner: «La enfermedad del mosaico de la caña de azúcar», Circular no. 60, Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, 1923.

<sup>56</sup> S. C. Bruner y O. Arango: «Nota sobre la cotomita de Australia, insecto importado para combatir la guagua acanalada», en *Revista de Agricultura, Comercio y Trabajo*, vol. 10, no. 1, 1928, pp. 30 y 31.

<sup>57</sup> S. C. Bruner y J. Acuña: *Sobre la biología de Bephrate cubensis*, Ashm., el insecto perforador de las frutas anonáceas, Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, 1923.

<sup>58</sup> El reporte oficial sería hecho siete años después por Acuña. (R. Martínez Viera: 70 años de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas, Academia de Ciencias, 1977, pp. 91).

<sup>59</sup> *Ibid.*

<sup>60</sup> En este se recogía no sólo la rotación de los insectos que atacan tanto a las plantas útiles, cultivadas o silvestres, como a las dañinas, sino que también refleja los enemigos naturales de dichas plagas, alcanzando un total de más de mil trescientas especies. Además se incluyen fotos y dibujos de los más importantes, así como breves apuntes de ellos. (N. Campanioni, et al. *Op. cit.*, p. 44).

<sup>61</sup> Esta era completada por un registro constituido por 6 000 tarjetas numeradas en las que se anotaron datos referentes a aquellos insectos de interés especial, incluyendo hábitos, ciclos de vida, etc. Se realizó también un esfuerzo para conocer los numerosos insectos útiles existentes en el país, siendo esta una información básica para trabajos futuros en el control biológico de plagas. (N. Campanioni et al. *Op. cit.*, pp. 46 y 47).

<sup>62</sup> F. de Zayas. *Op. cit.*

<sup>63</sup> Para una información más detallada sobre estas especies y sus autores, consultar «Datos biográficos e historia profesional del Dr. Stephen Cole Bruner», *Revista de Agricultura*, vol. 37, no. 2, 1954, pp. 45-50.

<sup>64</sup> S. Bruner. *Op. cit.*

<sup>65</sup> Ambos memorandos se publicaron bajo el título «Contra la mosca prieta», en la *Revista de Agricultura, Comercio y Trabajo*, vol. 10,