

Insectos plagas más importantes que afectan rubros agrícolas en Venezuela

Mailyn Mago

Catedra de Manejo Integrado de Plagas Agrícolas y Urbanas. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Apdo. 4579, Maracay 2101, Aragua, Venezuela.

RESUMEN

Se necesita un suministro de alimentos suficiente y sostenible para aumentar la seguridad alimentaria y eliminar el hambre. Los insectos plagas ponen en riesgo la producción agrícola en general. Actualmente, en Venezuela, se han considerado las siguientes especies de insectos como de gran importancia económica: *Spodoptera frugiperda*, *Tibraca limbativentris*, *Diatraea saccharalis*, *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta*, *Diaphorina citri*, *Anastrepha oblicua*, *Cosmopolites sordidus*, *Carmenta theobromae* y *Carmenta foraseminis*, ya que estos repercuten en la disminución de la producción de diferentes cultivos de interés nacional. Los productores agrícolas, llevan a cabo diferentes estrategias para el control de estos insectos plagas, donde hay un predominio del uso de insecticidas químicos, aunque se cuenta actualmente con algunas experiencias de control biológico. El uso de diferentes estrategias de control de insectos plagas, conlleva al mantenimiento de la sanidad vegetal, la cual está íntimamente relacionada con la seguridad alimentaria.

Palabras clave: *Spodoptera frugiperda*, *Tibraca limbativentris*, *Diatraea saccharalis*, *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta*, *Diaphorina citri*

Most important insect pests that affect agricultural crops in Venezuela

ABSTRACT

Sufficient and sustainable food supply is needed to increase food security and eliminate hunger. Insect pests threaten agricultural production in general. Currently, in Venezuela, the following insect species have been considered of great economic importance: *Spodoptera frugiperda*, *Tibraca limbativentris*, *Diatraea saccharalis*, *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta*, *Diaphorina citri*, *Anastrepha oblicua*, *Cosmopolites sordidus*, *Carmenta theobromae* and *Carmenta foraseminis*, since they have an impact on the decrease of production of different crops of national interest. Agricultural producers carry out different strategies

*Autor de correspondencia: Mailyn Mago

E-mail: mailynmagozam@gmail.com

for the control of these insect pests, where there is a predominance of the use of chemical insecticides, although there are currently some experiences with biological control. The use of different insect pest control strategies leads to the maintenance of plant health, which is closely related to food safety.

Key words: *Spodoptera frugiperda*, *Tibraca limbativentris*, *Diatraea saccharalis*, *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta*.

INTRODUCCIÓN

Las plantas constituyen el 80% de la dieta humana. Como tal, son esenciales para la seguridad alimentaria y el acceso continuo a alimentos nutritivos, seguros, asequibles y suficientes. Las plagas son una amenaza para la seguridad alimentaria porque pueden dañar los cultivos, de modo que reducen, tanto la disponibilidad como el acceso a los alimentos, aumentando su costo (FAO, 2020).

Se necesita un suministro de alimentos suficiente y sostenible para aumentar la seguridad alimentaria y eliminar el hambre, lo que representa un gran reto, bajo las circunstancias en las que se encuentra Venezuela. En este sentido, los organismos de protección vegetal juegan un rol importante en la protección fitosanitaria, ya que son estos los que disponen sobre la aplicación de medidas cuarentenarias, así como también de la publicación de normas jurídicas necesarias para evitar, prevenir y retrasar la introducción o establecimiento de nuevas plagas; de manera similar, debe coordinar sus actividades con otros ministerios, instituciones, universidades, empresas públicas y privadas, entre otros, pertinentes a su función (INSAI, 2020).

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es la aplicación de diversas técnicas disponibles para el control y manejo de plagas agrícolas, así como la integración de medidas que mantengan en un margen bajo las poblaciones de plagas, con la finalidad de reducir al mínimo el riesgo a la salud de las personas, de la flora y fauna y la contaminación ambiental (Martínez, 2010).

En el presente documento, a continuación se abordan los principales insectos plagas, que tienen una repercusión importante en la producción agrícola, así como las principales estrategias de control que se están llevando a cabo en la actualidad por parte de los agricultores.

Spodoptera frugiperda

Cultivos: Maíz (*Zea mays*), arroz (*Oryza sativa*), sorgo (*Sorghum* spp.),

Nombres comunes: Gusano cogollero, Barredor, Barrenador.

Clasificación taxonómica

EPPO (2002), señala la siguiente clasificación taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Familia: Noctuidae

Género: *Spodoptera*.

Especie: *Spodoptera frugiperda*.

Hospederos

Venezuela por excelencia es un país productor y consumidor de maíz, gran parte de la cosecha es procesada anualmente para el consumo humano, alimentos balanceados para animales y otros usos industriales. El cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*), es uno de los insectos plaga más importante de este cultivo, causando daños de alrededor del 60% en rendimiento, ya que afecta el desarrollo y crecimiento de la planta (Reséndiz *et al.*, 2016).

S. frugiperda es un insecto polífago que ocasiona numerosas pérdidas en diversos cultivos; esta característica, junto a su poder de aclimatación a diferentes condiciones permite que su distribución geográfica sea amplia (Clavijo y Pérez, 2000). Casmuz *et al.*, (2010) han indicado las siguientes especies como hospedantes del cogollero del maíz: maíz, arroz, sorgo, caraota (*Phaseolus vulgaris* L.), algodón (*Gossypium hirsutum* L.) y maní (*Arachis hypogaea*).

Daño

S. frugiperda provoca retraso en el desarrollo del cultivo y disminución del rendimiento de grano y forraje, ya que se alimenta de tejido vegetal en las primeras etapas fenológicas del cultivo, cuando la infestación es alta puede provocar la defoliación completa (Valdez *et al.*, 2012). Las larvas realizan diferentes tipos de daño físico, de forma general, los daños pueden manifestarse en la forma de raspado e ingestión de la epidermis superior y del mesófilo de las hojas, muy evidente cuando se presenta en plantas jóvenes, ocasionado por larvas pequeñas, dejando solo la epidermis inferior, la cual mientras permanece, le da un aspecto traslucido y que al caerse, deja en la superficie de las hojas unas pequeñas “ventanas” de forma irregular. Otro tipo de daño, lo representa el corte de plantas jóvenes a nivel de la base del tallo, generando la pérdida irremediable de la planta (Clavijo y Pérez, 2000).

Clavijo y Pérez (2000) señalan que en ocasiones las larvas del insecto pueden adquirir un comportamiento gregario, y pueden consumir con gran voracidad las plantas, esta fase es conocida como “barredor”. Por otra parte, el daño más tradicional tiene que ver con la migración de las larvas desde el lugar donde ocurrió la oviposición hacia la zona de la yema apical o “cogollo”. En ese lugar se aloja, usualmente más de una larva de diferente tamaño, escondidas entre los pliegues de las hojas que están por brotar, alimentándose de ellas, e inclusive de la panoja antes de que esta emerja. Las mazorcas pueden ser dañadas eventualmente por esta especie, sobre todo en los casos de alta ocurrencia de poblaciones del insecto.

Descripción morfológica y biología

Los huevos son puestos en grupos o masas en número de 100, protegidos por una telilla transparente. Individualmente tienen forma globosa, estriados radialmente, de color rosado pálido que se torna gris a medida que se aproxima la eclosión a los dos o tres días de la oviposición. Las larvas al eclosionar se alimentan del corion, más tarde se trasladan a diferentes partes de la planta; el cuerpo es de color blanco cremoso cubierto de pequeños puntos negros pubescentes y cabeza negra con sutura epicraneal bien marcada y en forma de “Y” invertida. El cuerpo puede ser de color castaño, castaño oscuro o verde pálido. Cuando la larva está próxima a pasar al estado de pupa busca el suelo, deja de moverse, sufre una muda y se transforma en pupa, en este estado dura de 7 a 10 días. Las pupas son de color caoba, esta fase se desarrolla en el suelo y el insecto está en reposo hasta los 8 a 10 días en que emerge el adulto o mariposa (Sosa, 2009). Los adultos vuelan con facilidad durante la noche, siendo atraídos por la luz; son de coloración gris oscura, las hembras tienen alas traseras de color blancuzco,

mientras que los machos tienen arabescos o figuras irregulares llamativas en las alas delanteras, y las traseras son blancas (Rangel *et al.*, 2014).

Condiciones que favorecen su presencia

La biología del gusano cogollero ha sido bien estudiada en el país, se ha determinado que es una especie altamente polífaga, pues se alimenta de un gran número de plantas y se desarrolla, sin ningún problema, en el rango comprendido entre 20 y 30 °C, aunque puede soportar temperaturas comprendidas entre los 15 y 35 °C (Clavijo y Pérez, 2000).

Distribución a nivel nacional

El gusano cogollero, se encuentra distribuido en las principales zonas productoras de maíz en casi todo el país, no obstante, el 80% de la producción está asentada en la región de los llanos occidentales (Portuguesa, Barinas, Cojedes), región de los llanos centrales (Guárico y Apure) y en estados con menores porcentajes de producción (Yaracuy, Carabobo, Aragua, Anzoátegui, Zulia, Lara y Monagas) (Silva, 2015).

Medidas de control

En el cultivo de maíz se utilizan múltiples métodos para el control del gusano cogollero, dentro de los cuales destacan el uso de plaguicidas sintéticos por ser el de uso más generalizado en el país (inhibidores de quitina, piretroides, organofosforados y carbamatos) y aunque es altamente efectivo, su uso inadecuado e indiscriminado puede tener consecuencias negativas importantes. Es conocido también la utilización en menor grado de *Bacillus thuringiensis* y de pequeñas liberaciones del parasitoide *Telenomus remus*. Actualmente existen algunos emprendimientos, orientados a la producción de entomopatógenos y entomófagos, que no cubren la demanda para su uso en el cultivo de maíz.

Tibraca limbativentris

Cultivo: Arroz (*Oryza sativa*)

Nombres comunes: Chinche marrón, chinche negro, chinche vaneador, tibraca del arroz, chinche hedionda de las gramíneas.

Clasificación taxonómica

Kruger (2008), señala la siguiente clasificación taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Sub orden: Heteroptera

Familia: Pentatomidae

Género: *Tibraca*

Especie: *Tibraca limbativentris*

Hospederos

En Venezuela se señala la presencia de *T. limbativentris* fundamentalmente en los campos de arroz, entre los meses de febrero a junio. Las gramíneas que crecen en los bordes y en los alrededores y los residuos de cosechas anteriores son importantes hospederos del insecto. Durante el año 2018, se registra por primera vez en Venezuela, al chinche marrón como vector del acaro *Steneotarsonemus pinki*, el cual ha sido señalado como una de las principales plagas en el cultivo de arroz, pudiendo ocasionar pérdidas de hasta un 90% (Nienstaedt *et al.*, 2018).

Daño

Los daños de *T. limbativentris* se manifiestan en diferentes etapas fenológicas del cultivo de arroz, tanto la ninfa como el adulto, perforan los tejidos del tallo de las plantas, inyectan saliva tóxica, provocando la lisis de los tejidos aledaños al punto de succión, esto causa un estrangulamiento del tallo, interrumpiendo el flujo de savia y resultando en el marchitamiento o muerte del tallo por encima del punto de alimentación. En la fase vegetativa del arroz esto es conocido como “corazón muerto” debido a que causa la muerte de los macollos. Si el daño es provocado en la fase reproductiva, se conoce como “panoja blanca”, ya que ocasiona un aborto parcial o total de la misma, dependiendo del momento en el cual ocasione el daño (Rodríguez *et al.*, 2018)

Descripción morfológica y biología

Los huevos, recién ovipositados son de color verde oliva, tornándose rojizos a medida que avanza la incubación. Son depositados en grupo y su número en condiciones de campo es muy variable. La fase de ninfa consta de 5 estadios, los cuales van desde un rojo intenso en el primer instar, pasando por castaño hasta café en los últimos instares. Los adultos después de la emergencia son de color amarillento, pero posteriormente se transforman a color café. El dorso es castaño claro y la parte ventral castaño oscuro, usualmente su cuerpo está blindado por una coraza en forma de escudo. La duración desde la oviposición hasta el arribo al estado adulto es aproximadamente de 43 días, por lo que el insecto puede tener hasta 4 generaciones en un año (Grillo, 2007).

Distribución a nivel nacional

Tibraca limbativentris se encuentra distribuida en Venezuela en las principales zonas productoras de arroz, donde el 90% se concentra en los estados Portuguesa, Cojedes, Guárico y Barinas (Molina, 1998). Aunque, sin embargo, por ser las gramíneas sus hospederos por excelencia, se encuentra presente en todo el país.

Medidas de control

La preparación del suelo, combinado con la destrucción de restos de cosecha y malezas es de vital importancia para el control de *T. limbativentris*. Existen reportes de control biológico natural por *Efferia* sp. (depredador de adultos) y entomopatógenos como: *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Paecilomyces* sp. (Meneses, 2008). Sin embargo, el método más utilizado por los productores de arroz, es el uso de insecticidas sintéticos, realizado fundamentalmente con insecticidas fosforados, piretroides o carbamatos.

Actualmente, algunos productores, llevan a cabo un monitoreo en los arrozales, el cual consiste

en hacer conteo directo del insecto a los 20 días después de la emergencia, en las orillas y malezas circundantes al cultivo se examina aproximadamente 1 m² por punto de muestreo; utilizan umbrales de otros países, donde 6 chinches/ m², son suficientes para iniciar la aplicación de insecticidas químicos, destacándose el uso de piretroides, organofosforados, neonicotinoides y neonicotinoides + piretroides. Cuando no se llega a alcanzar el umbral económico de infestación, se realizan aplicaciones semanales de *Beauveria bassiana* (Comunicación Prof. Gabriel Díaz).

Diatraea saccharalis

Cultivo: Caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)

Nombres comunes: taladrador de la caña de azúcar, barrenador de la caña de azúcar, isoca de la caña de azúcar.

En Venezuela, los taladradores de la caña de azúcar son los insectos plaga de mayor importancia en este cultivo. Además de *D. saccharalis*, se pueden encontrar otras especies como *D. busckella*, *D. centrella*, *D. rosa*, y *D. impersonatella* por lo que es usual referirse a las mismas como un complejo de especies del género *Diatraea* (Ángeles y Paredes, 1960).

Clasificación taxonómica

Clase: Insecta

Orden: Lepidoptera

Familia: Crambidae

Género: *Diatraea*

Especie: *Diatraea saccharalis*

Hospederos

Los barrenadores del tallo de la caña de azúcar del género *Diatraea* son especies polífagas, porque atacan, además de la caña de azúcar, a un gran número de plantas: *Andropogon schaeftus*, *Cymbopogon citratus*, *Echlinocloa colonum*, *Eleusine indica*, *Leptocloa virgata*, *Sorghum sudanensis*, *Sorghum halepense*, *Sorghum vulgare*, *Paspalum virgatum*, *Panicum maximum*, *Zea mays*, *Oryza sativa* (Collazo, 1984).

Daño

Las larvas de *Diatraea saccharalis* afectan a diferentes partes de la planta: follaje, tallo y puntos de crecimientos, ocasionando diversos daños como galerías y túneles y expresiones sintomatológicas como marchitez, decoloración de la corteza y fasciación. Las perforaciones provocadas en el tallo de la caña de azúcar disminuyen el flujo de agua y nutrientes de la planta (Aya *et al.*, 2017). Sin embargo, el daño más sustancial es el que se produce como consecuencia de la disminución de los rendimientos de sacarosa (Badilla y Gómez, 2003).

Descripción morfológica y biología

La hembra pone sus huevos sobre o en el envés de las hojas de la caña de azúcar, individualmente o en grupos de hasta 30 a 35, en pequeñas líneas en forma de tejados; son planos, de forma elíptica, de color blanco cremoso recién ovipositados, pero se tornan amarillento conforme la incubación avanza al final del desarrollo del huevo. Las larvas emergen a los 6 a 10 días, y se alimentan de la epidermis de la hoja o de la vena principal; luego las larvas salen de las hojas y buscan los tallos a los que perforan para completar su ciclo dentro del mismo en un tiempo de 35 a 90 días. Antes de transformarse en pupa, la larva prolonga su túnel hasta la superficie del tallo dejando un opérculo en la salida del orificio. La pupa tiene una duración de unos 9 a 12 días hasta dos o tres semanas en climas fríos, es de color marrón amarillento con bandas oscuras difusas, en especial dorsalmente. Los adultos son de color blanquecino-beige, con siete líneas tenues y estrechas en cada ala anterior, que terminan en un diminuto punto oscuro. Las alas posteriores son blancas, con venas de color beige. El ciclo total del insecto es más o menos 100 días, calculándose unas 3-4 generaciones de la plaga por año (Argueta y Hernández, 2011).

Condiciones favorables para su presencia

La capacidad de fecundación de las hembras de los barrenadores del tallo, del género *Diatraea*, está condicionada a factores inherentes a la especie y factores externos que actúan sobre ella. Entre los primeros, son determinantes la edad, la proporción entre hembras y machos, la capacidad de copulación y otros; entre los externos están las condiciones ecológicas, como: temperatura, humedad relativa, iluminación, alimentación y otras (Ferrer y Salazar, 1977).

Distribución a nivel nacional

La producción de caña de azúcar en Venezuela se concentra en la región andina (Mérida, Táchira, Trujillo, Zulia y Llanos altos occidentales: Barinas, Portuguesa y Cojedes), región centro-occidente (Valles de Lara, Yaracuy, Aragua y Carabobo) y región oriental (Sureste de Sucre, Anzoátegui y norte de Monagas). La distribución geográfica nacional de *Diatraea* spp. se concentra en todos los cañaverales del país (Sánchez, 2012).

Medidas o planes de control por parte de los productores

Los taladradores de la caña de azúcar en Venezuela se han controlado tradicionalmente mediante el uso del control biológico que incluye la utilización de entomófagos y entomopatógenos principalmente, lo cual lo hace un cultivo de caso exitoso del uso de esta estrategia, siendo reconocido a nivel nacional. Existen diversas organizaciones del cultivo de caña, como Fundacaña, que actualmente, llevan a cabo no solo las liberaciones, sino también la producción de algunos entomófagos utilizados para el control del taladrador de la caña de azúcar, tales como *Cotesia flavipes* (parasitoide), *Trichogramma* spp. (Parasitoide de huevos), *Heterorhabditis bacteriophora* (nematodo entomopatógeno) (Comunicación personal Biólogo Alexander Acosta). El uso de esta estrategia de control biológico, implica beneficios, pues llega a sitios donde los insecticidas no pueden hacer contacto con el insecto objeto de tratamiento, aunado al hecho que se reduce el uso del control químico, que generalmente ocasionan de moderado a alto impacto ambiental.

Bemisia tabaci

Cultivo: Tomate (*Solanum lycopersicum*)

Nombre común: Mosquita blanca del tabaco

Bemisia tabaci es el principal problema fitosanitario de cultivos hortícolas en la faja tropical y subtropical del mundo debido a su capacidad de transmitir más de 100 virus de plantas, siendo los más importantes los pertenecientes al género Begomovirus (Familia Geminiviridae), los cuales causan pérdidas significativas en la producción (Romay *et al.*, 2011).

Clasificación taxonómica:

CABI (2017), reseña la siguiente clasificación taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Sub orden: Sternorrhyncha

Familia: Aleyrodidae

Género: *Bemisia*

Especie: *Bemisia tabaci* Gennadius.

Hospederos

Bemisia tabaci se ha registrado alimentándose de más de 600 especies de plantas hospederas. Las familias botánicas con mayor número de registros son Asteraceae, Fabaceae y Solanaceae, familias que están muy asociadas con la actividad agrícola que se realiza en el país, y especialmente donde se siembran girasol, caraota, frijol, soya, papa, tomate y pimentón (Ramos *et al.*, 2018).

Daño

Bemisia tabaci puede causar daños directos como insecto chupador y daños indirectos por inducir una maduración desuniforme de los frutos y desarrollo de hongos saprófitos sobre las excreciones del insecto depositadas en la superficie de la planta, lo cual interfiere con el funcionamiento de las hojas y mancha externamente los frutos (Geraud *et al.*, 1995). Sin embargo, la mayor importancia como problema fitosanitario deriva de su capacidad para transmitir enfermedades virales en varios cultivos ocasionando cuantiosas pérdidas a escala mundial (Morales, 2010), señalándose los siguientes cultivos: tomate, algodón, caraota y yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Los virus transmitidos por *B. tabaci* pertenecen a cinco géneros: Carlavirus (familia Betaflexiviridae), Crinivirus (familia Closteroviridae), Ipomovirus (familia Potyviridae), Torradovirus (familia Secoviridae) y Begomovirus (familia Geminiviridae) (Navas *et al.*, 2011).

En el cultivo de tomate se han presentado grandes pérdidas económicas como consecuencia del daño causado por el Virus del encrespado amarillo de la hoja del tomate (TYLCV) (Geraud *et al.*, 2009). En el cultivo de la yuca en África, el problema más serio es la enfermedad del mosaico africano de la yuca (ACMV), causada por un complejo de Begomovirus. Estos virus son transmitidos por *B. tabaci*, pero el principal método de diseminación es a través de la propagación vegetativa de

estacas infectadas (Morales, 2001). En frijol común, el Virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) y el Virus del mosaico dorado amarillo del frijol (BGYMV) son considerados los patógenos más limitantes en el continente Americano (Cuellar y Morales, 2006).

Descripción morfológica y biología

Los huevos se ponen generalmente en grupos circulares, en el envés de las hojas, están anclados por un pedicelo insertado en una fina hendidura hecha por la hembra. Los huevos son de color blanquecino recién puestos, luego se van tornando dorado marrón. La eclosión se produce después de 5 a 9 días a 30 °C, dependiendo de la especie hospedante, la temperatura y la humedad (Arnal, 1991; Sánchez *et al.*, 1997).

La fase de ninfa es de coloración blanca amarillenta y translúcidas, consta de cuatro instares; el primer instar se caracteriza por ser móvil y dura menos de 24 horas, se adhieren al envés, son de color blanco verdoso, de forma elíptica, planas ventralmente y convexas en el dorso (Arnal, 1991). El segundo, tercer y cuarto instar, son inmóviles, las ninfas del segundo estadio son de forma ovalada y de color blanco verdoso, con patas y antenas atrofiadas. Las ninfas del tercer estadio son morfológicamente similares al segundo estadio, a excepción de su tamaño. El cuarto instar es al inicio plana y transparente y a medida que avanza su desarrollo se vuelve abultada y opaca, y está provista de dos ojos rojos visibles (Arnal, 1991).

El adulto emerge a través de una ruptura en forma de 'T' en el pupario y expande sus alas antes de empolvase con cera de las glándulas del abdomen. La cópula comienza de 12 a 20 horas después de la emergencia y tiene lugar varias veces a lo largo de la vida del adulto (Sánchez *et al.*, 1997).

Condiciones que favorece su presencia

Las condiciones climáticas del trópico favorecen el desarrollo de este insecto, siendo la época seca la más propicia, por las altas temperaturas que se presentan, mientras que, para la época de lluvia, la mosca blanca tiende a disminuir sus poblaciones. El ciclo de vida en Venezuela desde la incubación del huevo hasta la formación del adulto tiene una duración alrededor de 22 días a una temperatura promedio de 25 °C y 65% de humedad relativa (Salas *et al.*, 1993). Estos mismos autores destacan que en otras partes del mundo su ciclo de vida puede tener gran variabilidad dependiendo del clima, planta hospedera y época del año.

Distribución a nivel nacional

Bemisia tabaci es originaria del Medio Oriente, y fue descrita en 1889 en Grecia como *Aleurodes tabaci* por Gennadius. Se han descrito 1 156 especies en la familia Aleyrodidae (Brown *et al.*, 1995). Se extiende en un amplio rango de sistemas agrícolas, desde subtropicales hasta tropicales, pero también en áreas de climas templados (Cuellar y Morales, 2006). Es una especie distribuida globalmente y se encuentra en todos los continentes con excepción de la Antártica (Oliveira *et al.*, 2001).

En Venezuela es considerada la especie de mayor importancia económica, ya que, desde el año 1989 ocasionó fuertes ataques en diferentes cultivos entre los que destaca el tomate y afectó considerablemente los rendimientos en las principales zonas de producción (Arnal *et al.*, 1993; Marcano y González, 1993). La mosca blanca es una plaga cosmopolita, que posee un amplio rango de plantas hospedantes, por lo cual su distribución es en todo el territorio nacional.

Medidas o planes de control

Chirinos *et al.* (2011), han señalado que, en Venezuela, *B. tabaci* constituye una de las principales razones del uso de insecticidas en tomate, realizándose 2 a 3 aplicaciones semanales en ese cultivo. Por otro lado, muchos de los insecticidas utilizados para controlar esta plaga tan importante, ya no son efectivos debido a que ha desarrollado resistencia; además, en la mayoría de los casos estos productos son altamente tóxicos a los humanos y contaminantes del ambiente, sobre todo cuando son usados de manera continua, pudiendo aumentar los problemas de plagas agrícolas al interferir con el control ejercido por los enemigos naturales (Chirinos y Geraud, 2011). En la actualidad, el uso de control químico, continúa siendo la principal estrategia de control para esta plaga y aunque existe a nivel mundial una amplia gama de ingredientes activos (i.a) para su control, en nuestro país, la limitada disponibilidad de ellos, en ocasiones hacen que no se puedan realizar las rotaciones de i.a necesarias para evitar la resistencia. Sin embargo, se realizan en menor frecuencia, otras alternativas como el uso de trampas amarillas y entomopatógenos tales como: *Beauveria bassiana* y *Metharhizium anisopliae*.

Tuta absoluta

Cultivo: Tomate (*Solanum lycopersicum*)

Nombres comunes: Polilla del tomate, Palomilla del tomate, Minador del tomate, Gusano cogollero del tomate, Polilla perforadora, Minador de hojas y tallos de la patata.

El minador *T. absoluta* es la mayor amenaza para la producción de tomate en todo el mundo, tanto en zonas endémicas como en las de reciente invasión. Las limitadas herramientas disponibles para predecir la progresión de la plaga en los cultivos, y la toma de decisiones para su manejo, generan el uso excesivo de moléculas de síntesis química para su control, y consecuentemente la aparición de múltiples casos de resistencia a insecticidas. El desarrollo de modelos poblacionales, basados en el potencial reproductivo de la especie bajo condiciones de campo, podría refinar el cálculo de los umbrales de acción y los programas de manejo integrado, para las diferentes regiones o sistemas productivos (Pérez y Giraldo, 2020).

Clasificación taxonómica

EPPO (2001), reseña la siguiente clasificación taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Lepidóptera

Superfamilia: Gelechioidea

Familia: *Gelechiidae*

Género: *Tuta*

Especie: *Tuta absoluta* Meyrick

Hospederos

La planta huésped principal de *T. absoluta* es el tomate, aunque el insecto también puede atacar a la papa (*Solanum tuberosum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.) y pepino dulce (*Solanum muricatum* Bert.), además de otras plantas solanáceas como *Datura stramonium* L., *Datura ferox* L., *Lycium chilense* Miers, *Lycopersicon hirsutum* Dunal, *Nicotiana glauca* Graham, *Solanum lyratum* Thunberg, *Solanum elaeagnifolium* Cav, *Solanum puberulum* Dunal, *Solanum nigrum* L. y *Chenopodium murale* L (Ruisánchez, 2013).

Daño

Las larvas se pueden alimentar de las hojas, tallos y frutos del tomate; en las hojas, estas rompen la epidermis y avanzan hacia el interior. Dentro de la hoja, consume el mesófilo formando minas transparentes entre las epidermis superior e inferior. El daño en tallos y brotes es menor que el ocasionado en las hojas, manifestándose en el caso de infestaciones severas. Este tipo de perforaciones se produce en la inserción de las hojas o pedúnculos de los tomates. La larva prefiere los brotes de la parte apical de la planta. La entrada de la larva al fruto puede ser en cualquier punto; sin embargo, tiene preferencia por la zona protegida del cáliz, o por partes de los frutos que están cubiertos por hojas u otros frutos. Las galerías en el fruto son la fuente de entrada de patógenos, como hongos y bacterias (Mohamed *et al.*, 2012).

Descripción morfológica y biología

Tuta absoluta presenta una metamorfosis completa y posee un alto potencial reproductivo produciendo entre 10-12 generaciones por año. El ciclo biológico se completa en 29-38 días dependiendo de las condiciones ambientales. El huevo tiene una forma ovalada, inicialmente es de color amarillento, luego se torna amarillo conforme se aproxima a la eclosión; cerca de esta adquiere una coloración oscura, estos eclosionan cinco a diez días después de la oviposición. La larva pasa por cuatro instares cambiando su color de crema a verdoso, crece en un período entre 13 y 23 días, dependiendo de las condiciones ambientales (OIRSA, S/F).

Antes de formar la pupa pasan por prepupa, período en que la larva deja de alimentarse y se prepara para dirigirse al suelo, donde se introduce superficialmente, o a la parte aérea de la planta, en un capullo previamente construido, donde alcanza el estado de pupa. La pupa recién formada es verde y se torna a color café al avanzar el desarrollo. Los adultos generalmente son de color gris claro, con algunas manchas grises oscuras en la mitad posterior del ala y en el resto del cuerpo, la cabeza es relativamente pequeña, cubierta de escamas amplias y planas de color gris claro, son de hábitos nocturnos (Ramos, 2015).

Condiciones que favorecen su presencia

En el desarrollo de *T. absoluta*, la condición climática que más influye, es la temperatura. En este sentido, Marcano (1995), señaló que las fase de huevo varió desde 10,12 días a 15 °C hasta 3,1 días a 30 °C, mientras que la fase de larva varió de 36,22 días a 15 °C hasta 11,57 a 30 °C, la de pupa de 20,64 a 5,74 y la de adulto de 23,43 a 8,63 días a las mismas temperaturas. El periodo de desarrollo de huevo a adulto fue de 66,98; 42,2; 26,82 y 20,41 días a las temperaturas de 15, 20, 25 y 30 °C y el tiempo total (huevo hasta la muerte del adulto) fue de 90,41; 59,86; 39,75 y 29,04 a las mismas temperaturas, concluyendo que el desarrollo para cada fase de *T. absoluta*, es menor a medida que aumenta la temperatura. Así mismo indicó que temperaturas de 30 °C o mayores a estas, afectan

el normal desarrollo de la especie, ya que a 30 °C los huevos no fueron fertilizados y a 35 °C no hay desarrollo de ninguna de las fases del insecto.

Distribución a nivel nacional

T. absoluta es una plaga originaria del Sur de América, endémica en la mayoría de sus zonas productoras de tomate, donde representa uno de los problemas más importantes del cultivo. Se extiende por países como Argentina, Bolivia, Paraguay, Perú, Uruguay, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela (Ortega, 2013). El primer reporte de este insecto data de 1964 (EPPO, 2020). En la actualidad, es posible que esta plaga se encuentre en la mayoría de los estados productores de tomate del país (Aragua, Carabobo, Miranda, Táchira, Zulia, etc.) (Comunicación Personal Ing. Gabriel Díaz).

Medidas o planes de control

El principal método de control de esta especie, es el uso productos químicos. No obstante, el uso inadecuado de las dosis recomendadas, más el número intensivo de aplicaciones de insecticidas por parte de los productores ha generado una respuesta de resistencia de *T. absoluta* a diferentes mecanismos de acción. Sin embargo, algunos pocos productores están utilizando trampas con feromona sexual importada de Colombia.

Desde la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, con la finalidad de dar soluciones a los productores agrícolas, se realizó la tesis: Biología de *Apanteles gelechiidivoris* Marsh (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide del minador del tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae), donde los resultados obtenidos indican que es posible considerar a este parasitoide, como agente de control biológico (Medero, 2021).

Diaphorina citri

Cultivo: Cítricos

Nombres comunes: Psílido asiático de los cítricos, Psílido asiático, chicharrita.

Durante el año 2017, según FEDEAGRO (2017), la producción de cítricos en Venezuela ha decaído hasta un 50% con respecto al año anterior, especialmente en cultivos de naranjas, esto debido a la enfermedad conocida como “Retoños amarillos” o Huanglongbing (HLB). Esta enfermedad es causada por la bacteria “*Candidatus Liberibacter* spp.”, transmitida mediante injerto y por el Psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri*, Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Liviidae), es considerada una de las enfermedades más destructivas y de mayor importancia cuarentenaria en cítricos o especies de la familia Rutácea a nivel mundial (Monzó *et al.*, 2015). En Venezuela fue reportada oficialmente en el año 2017, con focos en los estados Yaracuy, Carabobo y Aragua, afectando grandes zonas productoras y de igual forma comprometiendo la producción de cítricos en el país (Marys *et al.*, 2020).

El psílido asiático de los cítricos, *D. citri* Kuwayama, fue detectado por primera vez en Asia (China), donde ataca una amplia gama de especies de la familia Rutácea.

Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica del psílido (EPPO, 2020):

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Sub orden: Sternorrhyncha

Familia: Liviidae

Género: *Diaphorina*

Especie: *Diaphorina citri*

Hospederos

El hospedante original de *D. citri* fue una especie del género *Murraya* (Rutaceae), pero esta plaga se desarrolló rápida y exitosamente en los cítricos de la misma familia. A través del tiempo el psílido asiático ha ampliado su rango de hospedantes a partir de todo un proceso evolutivo; en dicho proceso se involucra la temperatura y la precipitación que varían en respuesta a la latitud y altitud del lugar (Alemán *et al.*, 2007). Sin embargo, en la actualidad el rango de hospedantes incluye mayormente especies de *Citrus* spp. (mandarina, limón, naranja dulce y toronja) y al menos dos especies de *Murraya* spp., entre ellas *M. paniculata*. (García, 2013).

Daño

El daño directo es causado por las ninfas y adultos al extraer savia de las hojas, peciolo y brotes tiernos, ocasionando deformaciones, enrollamiento y secreciones cerosas (Sánchez, 2012). *D. citri* en altas poblaciones puede matar brotes vegetativos en desarrollo o causar la abscisión de hojas (Michaud, 2004). La mayor amenaza del psílido, en cuanto a pérdidas económicas, es ser vector de *Candidatus Liberibacter* spp. causante del HLB. Los adultos y las ninfas de cuarto y quinto instar de *D. citri* son capaces de transmitir el patógeno (Roistacher, 1991). Dentro del insecto, la bacteria cruza la pared intestinal hasta llegar a las glándulas salivales, vía hemolinfa. (Sánchez, 2012).

Descripción morfológica y biología

Los huevos, son colocados en brotes tiernos, la base foliar y el envés de las hojas tiernas, son de forma ovoide y tienen una prolongación alargada terminada en punta en el extremo que queda expuesto; de color amarillo cuando están recién ovipositados y luego se tornan de color naranja. Miden 0,30 (0,28–0,31) mm de longitud y 0,12 (0,11–0,13) mm de ancho (García *et al.*, 2016).

Este insecto pasa por cinco instares ninfales, que varían en tamaño después de cada muda. El último instar se caracteriza por presentar los primordios alares de mayor tamaño. Las ninfas son de color anaranjado-amarillo, sin manchas abdominales, aplanadas dorso ventralmente, con esbozos alares abultados, un par de ojos rojos compuestos y dos antenas de color negro (Alemán *et al.*, 2007).

Los machos son levemente más pequeños que las hembras y con la punta del abdomen roma, mientras que el abdomen de las hembras termina en punta aguda. El tamaño del insecto es pequeño (2-4 mm), tiene la cabeza de color café claro (marrón) o pardo, antenas largas con puntas negras y dos manchas grises (casi negras) en los segmentos medios del abdomen (García, 2013).

El cuerpo tiene tres variantes en el color abdominal: grismarrón, azulverdoso y naranjaamarillento,

ventralmente se encuentra el aparato bucal, caracterizado por tener un estilete largo succionador de savia (García, 2013). La duración del ciclo biológico, varía de acuerdo a las oscilaciones de temperatura, lo cual puede hacer que este, se acorte o se alargue, así mismo dependerá de la disponibilidad de brotes jóvenes (Alemán *et al.*, 2007).

Condiciones favorables para su presencia

Diaphorina citri no tiene diapausa y sus poblaciones declinan en los periodos en que las plantas no están en brotación. El rango de temperaturas más favorable es entre 22 y 29 °C. Tanto las altas como las bajas temperaturas son perjudiciales para el incremento de su densidad poblacional (Liu y Tsai, 2000).

Distribución a nivel nacional

El psílido asiático de los cítricos *Diaphorina citri* fue detectado por primera vez en Venezuela en Punto Fijo, Península de Paraguaná, estado Falcón, en abril de 1999, sobre limón criollo (*Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle). Posteriormente, se indicó la presencia en otros estados del país: Zulia (2000), Aragua (2003), Cojedes (2005), Carabobo, Miranda, Yaracuy y Monagas (2006), siendo evidente las fallas en el establecimiento de las medidas cuarentenarias (Cermelli *et al.*, 2007). No hay estudios recientes que indiquen la distribución actualizada de dicho insecto, aunque, sin embargo, es conocido que está en las principales zonas cítricas del país (Carabobo, Yaracuy y Aragua).

Medidas o planes de control

En la actualidad Venezuela está atravesando una grave situación económica que ha afectado profundamente la producción agrícola, donde los cítricos no han escapado de esta realidad, aunado a esto y a los bajos precios pagados a los productores de este rubro, no ha sido posible llevar a cabo la implementación de medidas de control del Psílido asiático de los cítricos, lo cual se ha traducido en una merma de la producción en más de un 50%, aun cuando mundialmente hay diversos manejos para el vector (FEDEAGRO, 2017).

El HLB no tiene cura y eventualmente las plantas infectadas mueren. Para disminuir la propagación de la enfermedad se recomiendan controlar el vector mediante un manejo integrado de plagas (OIRSA, 2009). Una de las prácticas de control utilizadas con mayor frecuencia es el control químico, siendo los insecticidas más usados en el mundo: imidacloprid, dimetoato, clorpirifos, malation, cipermetrina, deltametrina, entre otros (Ruiz, 2013); También se han señalado, entre sus principales enemigos naturales, algunos hongos entomopatógenos tales como: *Hirsutella citrifomis* Speare, *Beauveria bassiana* (Bals.) (López *et al.*, 2008).

Una alternativa a la problemática y al uso irracional de plaguicidas, la constituye el uso del control biológico, el cual ha sido aplicado con éxito en diversos países. La aplicación de hongos entomopatógenos se presenta como elección viable para el control del psílido asiático de los cítricos, como una opción amigable con el ambiente y con la salud humana (Rodríguez, 2016). En este sentido desde el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y el Instituto de Zoología Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, están realizando investigaciones en el ámbito del control biológico, con énfasis en entomopatógenos para el control de este insecto.

Desde el Instituto Nacional de Sanidad Agrícola Integral, se cuenta con el Programa de medidas preventivas y cuarentenarias para los estados libres de HLB, así como también la providencia mediante el cual se establecen las medidas epidemiológicas para la prevención, control y contención de HLB.

Anastrepha obliqua

Cultivo: Mango (*Mangifera indica* L.)

Nombre común: Mosca de la fruta

Las moscas de las frutas de la familia Tephritidae constituyen un serio problema para diversas especies de frutales y hortalizas, ya que su presencia en los huertos es motivo de imposición de rigurosas medidas cuarentenarias por parte de países importadores de frutas libres de moscas, por ello son consideradas plagas de interés público (Santiago, 2010).

En Venezuela, estos insectos causan el agusanamiento de los frutos y por esta razón se conocen como gusanos de los frutos o moscas de las frutas, causan daños directos en el fruto o indirectos por las limitantes en la comercialización de los productos, ocasionando pérdidas millonarias e incluso pueden provocar la desaparición de zonas frutícolas enteras (Boscán, 1992).

Clasificación taxonómica

Hernández *et al.* (2010), indica la siguiente posición taxonómica:

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Superfamilia: Tephritoidea

Familia: Tephritidae

Subfamilia: Trypetinae

Género: *Anastrepha*

Especie: *Anastrepha obliqua* (Macquart)

Hospederos

Su hospedero principal es el mango, sin embargo, esta especie puede infestar también a cítricos como la naranja (*Citrus sinensis* L.), guayaba (*Psidium guayava* L.), níspero (*Achras zapota* L.), ciruela jobo (*Spondias mombim* L.) y pera (*Pyrus communis* L.) (González, 1999).

Daño directo

Oviposición en los tejidos suaves de los frutos y vegetativos de los hospedantes; que al emerger la larva le sirven de alimento y posteriormente por la descomposición del tejido vegetal es invadido por microorganismos.

Daño Indirecto

Requerimiento de tratamiento cuarentenario postcosecha para la exportación de mango. Incremento en el uso de insecticida para el control de la plaga en campo, ocasionando una mayor contaminación al medio ambiente y elevando los costos de producción de ese producto frutícola (CESAVE, SF).

Descripción morfológica y biología

El ciclo biológico de esta especie se inicia en la oviposición en frutos de mangos, el desarrollo del huevo tarda 3 días y son de color blanco cremoso, de forma alargada y ahusada en los extremos; en los frutos de mango, se observan en el mesocarpio superior a través de una mancha oscura; las larvas son vermiformes, de color blanco a amarillento y tienen una duración de 12 días, se alimentan de la pulpa del fruto provocando pudrición generalizada; cuando las larvas adquieren su máximo desarrollo abandonan los frutos y se entierran en el suelo, cerca de 1-5 cm o un poco más de la superficie, se transforman en pupa, esta es una capsula de forma cilíndrica, el color varía en las distintas especies entre las combinaciones de color marrón en diferentes tonalidades, rojo y amarillo, siendo marrón en *A. obliqua*, esta fase tarda 14 días (Boscan, 1992).

Los adultos son de color amarillo, anaranjado, café o negro y combinaciones de estos colores; se encuentran cubiertos de pelos o cerdas. Para identificar un adulto de moscas de las frutas los caracteres morfológicos básicos que se toman en cuenta son: color, tamaño y tonalidad. Cuando emergen los adultos, están húmedos y por ellos buscan un refugio (hojas secas, troncos, etc.) donde permanecen estáticos, secándose y extendiendo sus alas hasta distribuir completamente la hemolinfa. Una vez secos se activan y vuelven hacia algún árbol donde comienza la búsqueda de alimento (néctares, frutos maduros). Transcurridos 12 días después de la emergencia de los adultos llegan a su madurez sexual exhibiéndose un comportamiento reproductivo entre las parejas de machos y hembras, teniendo lugar la copula y el ciclo se inicia nuevamente (González, 1998).

Condiciones favorables para su presencia

Los factores abióticos, tales como la temperatura y precipitación, son elementos que están fuertemente relacionados con la distribución de la mosca de la fruta, así como también con la dinámica de sus poblaciones (Aluja *et al.*, 2012). Por otro lado, la lluvia hace que la tierra se humedezca y proporcione condiciones favorables para la eclosión de las pupas (Cañadas *et al.*, 2014). Telles (2009), indicó que al evaluar el desarrollo de la pupa a 18, 20, 25 y 30 °C la duración de esta disminuyó con el aumento de la temperatura (29, 25, 13 y 12 días, respectivamente). Las temperaturas de 18 y 20 °C arrojaron bajos porcentajes de pupación y de moscas voladoras, así como mayor pérdida de peso en la pupa. Sin embargo, se favoreció significativamente el comportamiento sexual (alto porcentaje de llamado sexual y apareamientos).

Distribución a nivel nacional

Lobos (1997), indica la presencia de *A. obliqua* en diferentes estados del país, entre los que destacan: Aragua, Mérida, Sucre, Monagas, Carabobo, Trujillo y Táchira. Es importante señalar que no hay bibliografía actualizada en cuanto a la distribución actual de este insecto.

Medidas o planes de control

Actualmente, en el país se están realizando exportaciones de mango; en este caso particular existen algunas empresas comercializadoras de este fruto, quienes son las encargadas de ejecutar el programa de prevención, detección, manejo y control de las moscas de la fruta en conjunto con el INSAI, ya que esto es un requisito vital en el momento de la comercialización con los países importadores. Por otra parte, también se cuenta con productores que comercializan los frutos en el mercado nacional, donde los requisitos varían o son casi nulos (Comunicación Personal Prof. Gabriel Díaz).

En el caso de los mangos de exportación, se realiza un trapeo masivo con atrayente, para lo cual se utilizan 20 trampas/ ha, se maneja un umbral de 0,1 mosca por trampa por día (MTD); cuando se supera el umbral, se utiliza la estrategia de control químico, usando productos como Spinosad, en aplicaciones sectorizadas. También se realizan podas como estrategia de control cultural; grandes y pequeños productores en ocasiones realizan la inducción floral, con la finalidad de adelantar la cosecha. La recolección de frutos caídos en el suelo, es una estrategia de control, que ejecutan unidades de producción pequeñas, donde los frutos son depositados en una fosa con cal. Por otra parte, no se realiza la aplicación de tratamiento térmico, ya que esto es una exigencia de los Estados Unidos, y actualmente no se tienen relaciones de con este país y para los países donde se está exportando (España, Inglaterra, Alemania y Portugal) no es una exigencia.

Cosmopolites sordidus

Cultivo: Plátano (*Musa* spp.)

Nombres comunes: Gorgojo negro del plátano, Picudo.

Cosmopolites sordidus, en los actuales momentos se encuentra ampliamente distribuido en todo el territorio nacional y es considerado una de las plagas más importantes del banano y plátano, ya que puede generar hasta el 60% de pérdida en peso de racimo. En Venezuela representan los rubros con mayor superficie sembrada y volumen de producción dentro del sector frutícola nacional. Las larvas de este coleóptero causan daños en el cormo de plantaciones establecidas y puede afectar también el sistema radical (Rodríguez, 2009).

Clasificación taxonómica

EPPO (2002), reseña la siguiente clasificación taxonómica:

Clase: Insecta.

Orden: Coleóptera

Sub orden: Polyphaga

Familia: Curculionidae

Género: *Cosmopolites*.

Especie: *Cosmopolites sordidus*

Hospederos

El picudo negro del banano es un insecto oligófago, lo que significa que tiene un régimen alimentario restringido a especies vegetales de una misma familia o familias afines. Sus principales hospederos pertenecen a la familia de las musáceas, entre las que destacan plátano y banano. Sin embargo, Abera *et al.*, (1999) determinaron que este insecto, daña especies de *Musa sapientum* y *Ensete ventricosum*. El picudo afecta a la planta hospedera en pie en todas sus etapas, incluyendo los residuos del cultivo, ya cortados.

Daño

Las larvas se alimentan y completan su ciclo de vida en los tejidos del cormo y ocasionalmente del pseudotallo, ocasionando galerías, dañando las raíces y el sistema vascular, reduciendo la captación de agua y nutrientes, afectando las reservas de la planta; por consiguiente, el peso y la cantidad de frutos disminuye. Si la infestación es alta, las plantas afectadas pueden acostarse y voltearse antes que la fruta madure. Además, las galerías que ocasiona el picudo en el cormo pueden ser puerta de entrada de fitopatógenos como: *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* agente causal del mal de panamá y *Ralstonia solanacearum causante* del moko del plátano (Briceño y Ramírez, 2000).

Descripción morfológica y biología

El ciclo de vida es muy variado en la duración de cada etapa. En ambientes del trópico, el estadio de huevo puede durar de 6 a 8 días, la larva dura de 20 a 25 días y poseen de 5 a 8 estadios, la fase de pupa dura de 5 a 8 días permaneciendo próxima a la superficie del rizoma en el interior de una cámara ovalada y el adulto sale del estado de pupa y endurece su exoesqueleto en 5 a 7 días (Gold y Tinzaara, 2008). Los huevos son blancos o ligeramente amarillos, de forma cilíndrica, puestos en forma individual sobre las grietas que la hembra adulta abre con el pico y luego tapa. Las larvas son de color blanco y apoda, cuerpo segmentado de 1,5 a 1,8 cm de largo. Las pupas se desarrollan en las galerías construidas por la larva, es de color blanco y desnuda. Los adultos miden entre 1,5 y 2,0 cm de longitud. La cabeza presenta un pico largo y curvo con dos antenas. La coloración varía de rojizo en sus primeras etapas, a negro cuando ya está desarrollado.

Condiciones que favorecen su presencia

La eclosión de los huevos ocurre principalmente entre los 25 y 30 °C; temperaturas superiores a 32 °C la inhiben. La duración de este estado a 25 °C varía entre 7 y 9 días. La duración del estado larval en condiciones naturales, varía entre 6 y 12 días. En condiciones de laboratorio su desarrollo es de 6 días a 30 °C y de 23 días a 16 °C (Olivares y Moran, SF).

Distribución a nivel nacional

Cosmopolites sordidus en los actuales momentos se encuentra ampliamente distribuido en todo el territorio nacional, mayormente en las zonas de mayor producción; para el caso de banano están en los estados Aragua, Carabobo, Trujillo, Barinas y Yaracuy. Para el caso del plátano los mayores productores son los estados Zulia, Barinas, Yaracuy y Miranda (Rodríguez, 2009).

Medidas o planes de control

En el control de *Cosmopolites sordidus*, en general, se han implementado principalmente

estrategias de control químico (organofosforados, carbamatos y piretroides) y biológicos (*Beauveria bassiana*) (Gold *et al.*, 2001). La colocación sistemática de trampas con pedazos de pseudotallo o de cormo, es otra medida ampliamente utilizada, para reducir poblaciones de picudos adultos, sin embargo, este trabajo es laborioso y a menudo limitado por la disponibilidad de los materiales (Comunicación Prof. Juan Carlos Rey).

El control cultural es muy valioso para prevenir su establecimiento y es el único medio comúnmente disponible mediante el cual los pequeños productores, con recursos limitados, pueden reducir las poblaciones establecidas del insecto; dentro de estas prácticas es común la destrucción de residuos de cosecha, ya que esto garantiza la eliminación de refugios y sitios de desarrollo, así como también el uso de material de plantación sano y libre de insectos. Una de las problemáticas actuales, más graves en la diseminación de este insecto, es el traslado de cormos o hijos para siembras nuevas, entre diferentes estados del país, sin la inspección fitosanitaria correspondiente.

Carmenta theobromae* y *Carmenta foraseminis

Cultivo: Cacao (*Theobroma cacao* L.)

Nombres comunes: carmenta, taladradores del cacao, perforadores del fruto del cacao.

En Venezuela, existe poca información en relación a los insectos perforadores del fruto del cacao (*Theobroma cacao* L.), pero se ha detectado la presencia de las siguientes especies: *Carmenta theobromae* en la región central, oriental y occidental del país (Sánchez y Capriles, 1979). En la región costera del estado Aragua, zona donde se localiza la producción de cacao de aroma de alta calidad para la exportación, ubica a Venezuela en el mercado internacional por su calidad de grano, aproximadamente a partir del año 1995, comienza a detectarse en la localidad de Choróní la presencia de *Carmenta foraseminis* (Delgado, 2005).

Clasificación taxonómica

EPPO (2014), reseña la siguiente clasificación taxonómica:

Clase: Insecta.

Orden: Lepidoptera.

Familia: Sesiidae.

Género: *Carmenta*.

Especies: *Carmenta theobromae* y *Carmenta foraseminis*

Hospederos

Especies del género *Carmenta* han sido registradas sobre una amplia variedad de hospederos, en su mayoría plantas herbáceas o arbustivas, pertenecientes a las familias Leguminosae, Asteraceae y Apiaceae. Según Sarmiento *et al.* (2016), *Carmenta theobromae* fue reportado en el 2006 en la provincia de Vélez, Santander, Colombia, como gusano anillador de la guayaba (*Psidium guajava* L.), por formar anillos alrededor del tronco y alimentarse de la corteza del árbol hasta llegar al cambium

vascular, ocasionando pérdidas significativas en el cultivo. Por otro lado, Delgado (2005), menciona que el membrillo (*Gustavia* sp.) también es un hospedero de *Carmenta foraseminis*.

Daño

Existen dos especies de perforadores del fruto del cacao y así como presentan diferencias morfológicas, también se puede observar daños en los frutos claramente distintos. En el caso de *C. theobromae* las larvas perforan las mazorcas del cacao, pero se mantienen en el epicarpio del fruto y muy rara vez traspasan el mesocarpio para alimentarse de las semillas. En general, la presencia de este perforador se detecta, al observarse en el orificio de entrada, los excrementos oscuros de la larva (Delgado, 2005). Por otra parte, en el caso de *C. foraseminis* las larvas perforan la corteza para alimentarse de las semillas, atrofiando los granos. Seguidamente, se desplaza hacia la superficie del fruto hasta cumplir su fase como pupa; el fruto externamente presenta apariencia sana, pero se detecta una mancha oscura o peca que sella la abertura de la perforación. Los adultos rompen la película externa en el sitio donde se ubica la peca y dejan la exuvia o resto de pupa adherida al hueco de salida, permitiendo la entrada de otros insectos a la mazorca y la infección por hongos. El comportamiento de este insecto favorece la pudrición y apelmazamiento de las semillas, por lo que el porcentaje de frutos aprovechables se reduce considerablemente (Delgado, 2004).

Descripción morfológica y biología

Delgado (2005), realizó una caracterización morfológica, en la cual describe claramente las diferencias de las dos especies más importante de perforadores del fruto de cacao, señalando que en el caso de *C. theobromae*, los huevos son generalmente semirectangulares, con la región anterior redondeada y posterior roma y de color castaño claro brillante. Las larvas son de color amarillento, de cabeza marrón, pasan por 9 instares, les molesta la luz y cuando se sacan de su entorno natural buscan rápidamente refugio en la oscuridad. Las pupas son de color castaño rojizo. Los adultos de color marrón castaño y se pueden apreciar las diferencias morfológicas entre machos y hembras; los machos son más largos y su abdomen se estrecha al final terminando en un penacho de escamas en forma de hisopo. Las hembras son cortas y gruesas.

Por otra parte, en *C. foraseminis* los huevos tienen forma generalmente ovoidal, con ambas regiones anterior y posterior redondeadas, mientras que las larvas son de cuerpo blanquecino o amarillo claro, con la cabeza marrón, ligeramente más estrecha que el pronoto, además son altamente fotofóbicas; las pupas son de color castaño claro; los adultos de cuerpo marrón oscuro o negro y el vértice de la cabeza es de color marrón a negro, tienen flequillos occipitales amarillo intenso en la región dorsal y blancos en los laterales (Delgado, 2005).

Condiciones favorables para su presencia

La presencia de frutos en diferentes estados de desarrollo, incluyendo los próximos a cosechar, favorece la aparición de poblaciones de *C. theobromae* y *C. foraseminis* en diferentes estados de desarrollo. Carabalí (2018), indica que los frutos con madurez fisiológica y que están próximos a cosechar, presentaron abundancia de adultos de *C. foraseminis* durante la época de máxima precipitación. En contraste, durante la época de menor precipitación hubo menor presencia de adultos del insecto. Estos resultados sugieren que la fluctuación de las poblaciones de adultos del perforador está influenciada por la precipitación y su relación con los estados fenológicos de fructificación.

Distribución a nivel nacional

En Venezuela el cacao se encuentra delimitado en tres regiones: región Central (Miranda, Aragua, Carabobo y Yaracuy), región Oriental (Sucre, Monagas y Delta Amacuro) y la región Occidental (Barinas, Táchira, Mérida, Portuguesa y Zulia). Se ha indicado la presencia de *C. theobromae* en todas las áreas cacaoteras del país y *C. foraseminis* ha sido señalada en la región central; es de vital importancia actualizar dicha información y evaluar el impacto de la presencia de estas dos especies de perforadores en el cacao sembrado (Navarro *et al.*, 2004; Delgado, 2004; Reyes y Capriles, 2000).

Medidas de control

El cacao es un cultivo que en el país se caracteriza por ser “conservacionista”, donde predomina la preservación de los insectos polinizadores (*Forcipomyia* spp. Orden: Díptera; Familia: Ceratopogonidae, responsables de la producción. Dentro de las medidas de control, se destaca el uso de entomopatógenos como *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis*, los cuales contribuyen con la sustentabilidad del cultivo y por ende, con la salud ambiental y humana (Comunicación Personal Prof. Rafael Mejías).

Para el control biológico del género *Carmenta*, Navarro y Cabaña (2006) citan la liberación de parasitoides de huevos, entre los cuales recomiendan a las avispidas *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Asimismo, García y Montilla (2010) encontraron atacando pupas de *Carmenta* a himenópteros de los géneros: *Calliephialtes* (Ichneumonidae); *Brachymeria* (Chalcididae) y *Promicrogaster* (Braconidae). Sin embargo, es necesario estudiar muchos aspectos para conocer el efecto de diferentes factores ligados a la especie del parasitoide y al hospedero.

El uso de insecticidas es casi nulo, debido a la alta susceptibilidad de los polinizadores a estos, sin embargo, de ser necesario, el grupo de los piretroides son los que menos afectan la microfauna cacaotera (Reyes y Capriles, 2000). Otras de las medidas de control es la poda adecuada de las plantas, ya que la alta sombra favorece la presencia de *C. theobromae* y *C. foraseminis*, por otra parte, es importante la recolección de restos de cosecha y de frutos afectados por estas especies (Comunicación Personal Prof. Rafael Mejías).

Actualmente, se están desarrollando desde la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela, diversas investigaciones orientadas al control de estos perforadores del fruto del cacao.

Principales debilidades relacionadas con los insectos plaga más importantes que afectan los rubros agrícolas más destacados en Venezuela

Venezuela actualmente está atravesando una situación económica y social que, sin lugar a dudas, ha tenido repercusión directa en la producción agrícola y por ende en la detección, monitoreo y control de insectos plagas. En este sentido, las principales debilidades encontradas, tras realizar una revisión bibliográfica nacional y entrevistas a diversos productores agrícolas e investigadores de los rubros tratados aquí, se pueden mencionar las siguientes:

- En gran parte de los insectos señalados, no hay bibliografía actualizada en cuanto a la distribución geográfica; esta situación probablemente está condicionada por la falta de financiamiento en el ámbito de investigación agrícola.

- No se disponen de umbrales económicos de infestación, para las plagas más importantes de acuerdo a las diferentes condiciones del país.
- Existe una carencia de cultura de monitoreo de plagas, la cual impide hacer detecciones oportunas y manejos adecuados.
- Es notable una deficiencia en las restricciones de movilización de material.
- En el caso de cítricos, aunque existe una providencia administrativa, donde se expresa la restricción de movilización de material vegetal, es posible observar agricultores que aún trasladan plantas entre diferentes zonas, con fines de replantación o nuevas siembras.
- Ausencia de laboratorios funcionales, para la detección de plagas.
- Los productores agrícolas usan en su mayoría control químico, por lo cual se debe crear conciencia de las consecuencias del uso inadecuado de estos y apuntar al manejo integrado de plagas.

CONCLUSIONES

En Venezuela, los siguientes insectos plagas son considerados de importancia económica: *Spodoptera frugiperda*, *Tibraca limbativentris*, *Diatraea saccharalis*, *Bemisia tabaci*, *Tuta absoluta*, *Diaphorina citri*, *Anastrepha obliqua*, *Cosmopolites sordidus*, *Carmenta theobromae* y *Carmenta foraseminis*. Algunos de estos insectos son controlados mediante la integración de diferentes estrategias, mientras que en otros hay el predominio del control químico. Se evidencian diferentes debilidades en la detección y manejo de estas plagas, las cuales están fuertemente influenciadas por la actual situación económica y social en el país. Es importante no solo destacar las debilidades presentes en el control de insectos plagas, sino que se hace necesario hacer un inventario de las grandes fortalezas que se disponen, con la finalidad de abordar de una forma organizada los problemas actuales, lo cual permitirá aumentar la salud vegetal y por ende la seguridad alimentaria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abera, M.; C. Gold; S. Kyamanywa. 1999. Timing and distribution of attack by the banana weevil *Cosmopolites sordidus* Germar East African highland banana (*Musa AAA-EA*) in Uganda. US Entomologist: in press. s.p. Florida
- Alemán, J.; B. Heyker; J. Ravelo. 2007. *Diaphorina citri* y la enfermedad Huanglongbing: una combinación destructiva para la producción citrícola. Protección Veg. (Cuba). 22: 154-165.
- Ángeles, N.; P. Paredes. 1960. Nueva área de distribución para *Diatraea rosa* (H). Agron. Trop. 9: 133-136.
- Argueta, A.; W. Hernández. 2011. Parasitoidismo y control microbiano del barrenador (*Diatraea saccharalis* F.) de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.), en el departamento de Sonsonate, El Salvador, 2009. Tesis de Grado Pregrado. Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas. 51 p.

- Arnal, E. 1991. Manejo integrado de Moscas Blancas (MIP). V Curso de Manejo integrado de plagas. Fondo Nacional de Investigación Agropecuarias. Estación Experimental Lara. Volumen II.
- Arnal, E.; L. Russell; E. Debrot; F. Ramos; M. Cermelli; R. Marcano; A. Montagne. 1993. Lista de moscas blancas (Homoptera:Aleyrodidae) y sus plantas hospederas en Venezuela. Florida Entomologist. 76: 365-381.
- Aluja, M.; M. Ordano; L. Guillén; J. Rull. 2012. Understanding long-term fruit fly (Diptera: Tephritidae) population dynamics: implications for area wide management. J. of Econ. Entomol. 105: 823-836.
- Aya, V.; C. Echeverri; G. Barrera; G. Vargas. 2017. *Cotesia flavipes* (Hymenoptera: Braconidae) as a Biological Control Agent of Sugarcane Stem Borers in Colombia's Cauca River Valley. BioOne Research Evolved. 100: 826-830.
- Badilla, F.; J. Gómez. 2003. Pérdidas de azúcar causadas por *Diatraea* spp. en Nueva Concepción, Guatemala. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). 67: 8-22.
- Bastidas, R.; Y. Zabala. 2011. Principio de la entomología Agrícola. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda (UNEFM), Ediciones Sol Navarro. 232 p.
- Boscán, N. 1992. Manejo Integrado de las Moscas de la Fruta. FONAIAP Divulga. 41. Julio – Diciembre. 1992.
- Briceno, A.; W. Ramírez. 2000. Diagnóstico de insectos Coleóptera asociados a las plantaciones de plátano en el sur del Lago de Maracaibo Venezuela. Rev. Forest. Venez. 44: 93-99.
- Brown, J.; D. Frohlich; R. Rosel. 1995. The swepotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* (Genn) or a species complex. Annu. Rev. Entomology (USA) 40: 416-423.
- CABI. 2017. *Bemisia tabaci* (tobacco whitefly). Disponible en: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/8927>. [Consultado: 01 de julio de 2021].
- Capinera, J. 2008. Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). pp. 1409–1412. In: Encyclopedia of Entomology. 2ª ed., Vol. 4. USA: Springer & Board-University of Florida.
- Casmuz, A.; L. Juárez; G. Socías; G. Murúa; S. Prieto; S. Medina; E. Willink; G. Gastaminza. 2010. Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Rev. de la Soc. Entomol Argen. 69: 209-231.
- Cañadas, A.; D. Rade; C. Zambrano. 2014. Diptera (Tephritidae) y su relación con factores abióticos, en la región Santa Elena, Ecuador. Rev. Colomb. Entomol. 40(1).
- Carabalí, M.; E. Senejoa; M. Montes. 2018. Reconocimiento, daño y opciones de manejo de *Carmenta foraseminis* Eichlin (Lepidoptera: Sesiidae), perforador del fruto y semilla de cacao *Theobroma cacao* L. (Malvaceae). Agrosavia (Colombia). 56 p.

- Cermelli, M.; P. Morales; J. Perozo; F. Godoy. 2007. Distribución del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera, Psyllidae) y presencia de *Tamarixia radiata* (Waterston) (Hymenoptera, Eulophidae) en Venezuela. *Entomotrópica* (Venezuela). 22: 181-184.
- CESAVE (Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sonora) , SF. Ficha técnica de *Anastrepha obliqua*. Disponible en: http://www.cesavep.org/descargas/MNF/03_Anastrepha_obliqua_Macquart.pdf [Consultado: 01 de Julio de 2021].
- Chirinos, D.; F. Geraud. 2011. El manejo de plagas agrícolas en Venezuela. Análisis y reflexiones sobre algunos casos. *Interciencia*. 36: 192-199.
- Chirinos, D.; M. Paradiso; R. Dávila; F. Geraud-Pouey. 2011. Efecto del imidacloprid sobre la transmisión de un Begomovirus por *Bemisia tabaci* en tomate. *Rev. Fac. Agron. LUZ* 28 (Supl. Esp. 1): 73-82.
- Clavijo, S.; G. Pérez. 2000. Protección y Sanidad Vegetal (Capítulo 6). En: Fontana Nieves, H. y C. González Narváez (eds.), *Insectos plagas del maíz* (Sección 2). Fundación Polar, Caracas, Venezuela. pp. 345-361.
- Collazo, D. 1984. Revisión de la literatura mundial sobre el borrar de la caña de azúcar *D. saccharalis*. CIDA (Cub.) parte I: 7-37.
- FEDEAGRO (Confederación de Asociaciones de Productores Agropecuarios de Venezuela). 2017. Disponible en: <https://fedeaagro.org/resultados-de-la-agricultura-vegetal-del-2017/>. [Consultado: 18 de julio del 2021].
- Cuellar, M.; F. Morales. 2006. La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vectora de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Colomb. de Entomol.* 32: 1-9.
- Delgado, N. 2004. Taxonomía y bioecología de los perforadores (Lepidoptera: Sesiinae) del fruto del cacao (*Theobroma cacao*), en la región centro costera del estado Aragua. Trabajo de ascenso. Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. 98 p.
- Delgado, N. 2005. Caracterización morfológica de los Sesiidae (Insecta: Lepidoptera) perforadores del fruto de cacao (*Theobroma cacao*), presentes en la región costera del estado Aragua, Venezuela. *Entomotropica*. 20: 97-111.
- EPPO. 2001. Datasheet: Tuta absoluta (GNORAB) Global Database. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB> .[Consultado: 15 de julio del 2021].
- EPPO. 2002. Datasheet: Cosmopolites sordidus (COSMSO) Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/COSMSO>. Global Database. .[Consultado: 12 de julio del 2021].
- EPPO. 2002. Datasheet: *Spodoptera frugiperda* (LAPHFR) Global Database. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/LAPHFR>. [Consultado: 03 de julio del 2021].
- EPPO. 2014. Datasheet: *Carmentis theobromae* (CRMTTH) Global Database. Disponible en: <https://gd.eppo.int/taxon/CRMTTH>. [Consultado: 29 de junio del 2021].

- EPPO. 2020. Data sheets on quarantine pests. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine. En línea: <https://gd.eppo.int/taxon/GNORAB/distribution/VE> .[Consultado: 18 de junio del 2021].
- FAO. 2020. Sanidad vegetal y salud alimentaria. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i7829es/i7829ES.pdf> .[Consultado: 05 de julio del 2021].
- Ferrer, F.; J. Salazar. 1977. Avances sobre la producción de parásitos a partir de huéspedes criados con dietas artificiales. Seminario Nacional sobre el problema de los Taladradores de la Caña de Azúcar (*Diatraea* spp) (1.,1997 VE). Memorias Barquisimeto, Venezuela, editorial. 123-132.
- García, F. 2013. Caracterización morfométrica y genética de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) de rutáceas en México. Trabajo de Grado Doctorado. Texcoco, México. Colegio de Postgraduados. 75 p.
- García, J.; R. Montilla. 2010. Hymenopteros parasitoides de insectos asociados a las plantaciones de cacao, en la región costera del estado Aragua, Venezuela. *Agronomía Trop.* 60: 91-97.
- García, Y.; Y. Ramos; P. Sotelo, T. Kondo. 2016. Biología de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) bajo condiciones de invernadero en Palmira, Colombia. *Rev. Colom. de Entomol.* 42: 36-42.
- Geraud, F.; D. Chirinos; G. Rivero. 1995. Artrópodos asociados con el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana.* 10: 31-49.
- Geraud, F.; D. Chirinos; G. Romay; M. Santana; L. Bastidas; C. Fernández; L. Flores. 2009. Transmisión del virus TYLCV a diferentes materiales de tomate (*Solanum lycopersicon* L.) mediada por el biotipo b del complejo *Bemisia tabaci* (Gennadius). *Bioagro.* 21: 23-31.
- Gold, C.; E. Peña; E. Karamura. 2001. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). *Integr. Pest Manag Rev.* 6: 79-155.
- Gold, S.; W. Tinzaara. 2008. Banana Weevil, *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae), In: J. L. Capinera (Ed.), *Encyclopedia of Entomology* 369-378. 2nd Ed., Springer.
- González, E. 1999. Tratamiento hidrotérmico como estrategia cuarentenaria de postcosecha en fruto de mango (*Mangifera indica* L.). En: Memorias del curso teórico práctico de sistemática, evolución e importancia económica de las moscas de la fruta en Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Instituto y Departamento de Química y tecnología (LAMOFRU). Pp. 114-115.
- González, M. 1998. Cría y Biología de *Anastrepha obliqua* (Macquart) (Diptera: Tephritidae). Trabajo de Grado Maestría. Maracay, Venezuela. Universidad Central de Venezuela.
- Grillo, H. 2007. *Tibraca limbativentris* Stal (Heteróptera; Pentatomidae) en Cuba. *Centro Agrícola.* 34: 91-92.
- Hernández, V.; J. Guillen; L. López. 2010. Taxonomía e Identificación de Moscas de la Fruta de Importancia económica en América. En: P. Montoya, J. Toledo y E. Hernández (eds.), *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*, 2010. S y G editores, México, D.F. pp. 49-80.

- INSAI (Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral). 2020. Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral (en línea, pág. web). Disponible en: <https://bit.ly/2Y47ZAq> .[Consultado: 1 de julio del 2021].
- Kruger, R. 2008. Control microbiano de la chinche del tallo del arroz, *Tibraca limbativentris* Stal. 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) con hongos entomopatógenos. Trabajo de grado Maestría. Buenos Aires, Argentina; Universidad de Buenos Aires. 109 p.
- Liu, Y.; H. Tsai. 2000. Effect of the temperature on biology and life table parameters of the Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* Kuwayama (Homoptera: Psyllidae). *Ann Appl Biol.* 137: 201-216.
- Lobos, C. 1997. Distribución y registros de las principales especies de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae) en los países sudamericanos. IICA. Perú (Lima). 57 p.
- López, J.; I. Jasso; J. Reyes; M. Loera; J. Cortez; M. Miranda. 2008. Perspectives for biological control of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Mexico. Proceedings of the International Research Conference on Huanglongbing. Orlando, Florida. 289 p.
- Marcano, R. 1995. Efecto de la temperatura sobre el desarrollo y la reproducción de *Scrobipalpula absoluta*. (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Bol. Entomol. Venez.* 10: 69-75.
- Marcano, R.; E. González. 1993. Evaluación de insecticidas para el control de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius), en tomate. *Bol. Entomol. Venez.* 8: 123-132.
- Martínez, N. 2010. Manejo integrado de plagas: una solución a la contaminación ambiental. *Comunidad y Salud.* 8: 73-82.
- Marys, E.; E. Rodríguez; R. Mejías; A. Mejías; M. Mago; Y. Hernández. 2020. First report on molecular evidence of *Candidatus Liberibacter asiaticus* associated with citrus Huanglongbing in Venezuela. *J. of Plant Pathol.* 102: 1333.
- Medero, N. 2021. Biología de *Apanteles gelechiivoris* Marsh (Hymenoptera: Braconidae) parasitoide del minador del tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae). Trabajo de Grado de Pregrado. Maracay, Venezuela; Universidad Central de Venezuela. 40 p.
- Meneses, R. 2008. Manejo integrado de los principales insectos y ácaros plagas del arroz. Instituto de Investigaciones del Arroz. Cuba. Disponible en: http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/libros/LIBRO_Manejo_Integrado_de_los_principales_insectos_y_acaros_plagas_del_arroz.pdf . [Consultado: 30 de junio del 2021].
- Michaud, J. 2004. Natural mortality of Asian citrus psyllid (Hemiptera: Psyllidae) in central Florida. *Biological Control.* 29: 260-269.
- Mohamed, E.; M. Mohamed; S. Gamiel, S.A. 2012. First record of the tomato leafminer. *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) in Sudan. *EPPO Bulletin.* 42: 325-327.
- Molina, L. 1998. Notas sobre la situación de la producción primaria de arroz en Venezuela. *Agroalimentaria.* 6: 45-55.
- Monzó, C.; A. Urbaneja; A. Tena. 2015. Los psílidos *Diaphorina citri* y *Trioza erytrae* como vectores de la enfermedad de cítricos Huanglongbing (HLB): reciente detección de *T. erytrae* en la Península Ibérica. Valencia, España. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). 37 p.

- Morales, F. 2001. Conventional breeding for resistance to *Bemisia tabaci*-transmitted geminiviruses. *Crop Protection*. 20: 825–834.
- Morales F. 2010. Distribution and dissemination of begomoviruses in Latin America and the Caribbean. En: Stansly PA, Naranjo SE (eds.). *Bemisia: bionomics and management of a global pest*. Springer; Dordrecht. pp. 283-318.
- Navarro, R.; W. Cabaña. 2006. Control de insectos perforadores de la mazorca del cacao en la zona central de Venezuela. *INIA Divulga* 7: 19-26.
- Navarro, R.; J. Clavijo; R. Vidal; N. Delgado. 2004. Nuevo insecto perforador del fruto del cacao de importancia económica en Venezuela. *INIA Divulga* 2: 27-30.
- Navas J.; O. Fiallo; S. Sánchez. 2011. Emerging virus diseases transmitted by whiteflies. *Ann. Rev. of Phytopathol.* 49: 219-248.
- Nienstaedt, B.; G. Díaz; A. Ortiz. 2018. Primer reporte para Venezuela de *Tibraca limbativentris* STAL 1860 (Hemiptera: Pentatomidae), como vector de *Steneotarsonemus spinkei* Smiley 1967 (Acari: Tarsonemidae). *Bioagro*. 30: 225-228.
- Olivares, N.; A. Moran. SF. Manejo de *Cosmopolites sordidus*, plaga de importancia en el cultivo del banano en Rapa Nui. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/123456789/67190/NR42374.pdf?sequence=7&isAllowed=y#:~:text=En%20condiciones%20de%20laboratorio%20su,d%C3%ADas%20a%2016%20%C2%B0C.> [Consultado: 16 de julio del 2021].
- Oliveira, M.; T. Henneberry; P. Anderson. 2001. History, current status, and collaborative research projects for *B. tabaci*. *Crop Protection* 20: 709-723.
- OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). 2009. Plan regional de contingencia para la prevención y contención del Huanglongbing o greening de los cítricos en los países miembros de OIRSA. Asimetría. N°4. Disponible en: <https://www.oirsa.org/contenido/biblioteca/HUANGLONGBINGPLANDECONTINGENCIAOIRSAJULIO2009.pdf>. [Consultado: 20 de junio del 2021].
- OIRSA (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria). (S/F). Polilla del tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera: gelechiidae). Ficha técnica. Disponible en: <https://www.oirsa.org/contenido/documentos/Ficha%20T%C3%A9cnica%20Tuta%20absoluta1.pdf>. [Consultado: 15 de junio del 2021].
- Ortega, R. 2013. La palomilla del tomate (*Tuta absoluta*): una plaga que se debe conocer en Cuba. *Fitosanidad* 17: 171-181.
- Pérez, J.; C. Giraldo. 2020. Parámetros poblacionales de *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) y pérdidas asociadas en tomate de invernadero. *Rev. biol. Trop.* 68:1025-1038.
- Ramos, C. 2015. Manual para la identificación de *Tuta absoluta* (Meyrick) Lepidoptera: Gelechiidae mediante el procedimiento de extracción y montaje de la genitalia. *Oirsa*. 21 p.
- Ramos, F.; E. Arnal; R. Montilla; D. Diamont; E. Sandoval. 2018. Lista actualizada de plantas hospederas de la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) en Venezuela: Parte II. *Pittieria*. 74-85.

- Rangel, N.; F. Vázquez; C. Rincón. 2014. Caracterización biológica y molecular de cepas exóticas de baculovirus SfNPV, con actividad bioinsecticida hacia una población mexicana del gusano cogollero del maíz *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Interciencia*. 39: 320-326.
- Reséndiz, R.; S. López; E. Osorio; B. Estrada; A. Pecina; C. Mendoza; M. Reyes. 2016. Importancia de la resistencia del maíz nativo al ataque de larvas de lepidópteros. *Temas de Ciencia y Tecnología*. 20: 3-14.
- Reyes, H.; L. Capriles. 2000. El cacao en Venezuela moderna tecnología para su cultivo. *Chocolates El Rey*. Caracas, Venezuela. 255 p.
- Rodríguez, G. 2009 Aspectos sobre salud radical de banano en Suelos de Venezuela. *Producción agropecuaria*. 2: 49-52.
- Rodríguez, I.; I. Pérez; A. Socorro. 2018. Principales insectos plaga, invertebrados y vertebrados que atacan el cultivo del arroz en Ecuador. *Revista Científica Agroecosistemas*. 6: 95-107.
- Rodríguez, J. 2016. Efectividad del hongo entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin (cepa B6C), en el control de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). Trabajo de Grado Pregrado. Coahuila, México; Universidad Autónoma Agraria Narro. 58 p.
- Romay, G.; F. Geraud; D. Chirinos; M. Santana; I. Galindo; L. Márquez. 2011. Microsatellites reveal widespread predominance of an invasive over an indigenous *Bemisia tabaci* in Venezuela. *Phytoparas* 39: 419-428.
- Ruisánchez, O. 2013. La palomilla del tomate (*Tuta absoluta*): una plaga que se debe conocer en Cuba. *Fitosanidad* 17: 171-181.
- Ruiz, I. 2013. Evaluación de insecticidas para el control del psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*) Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) en sus diferentes estados biológicos, en limón persa. Trabajo de Grado Maestría. Montecillo, México: Colegio de Postgraduados. 26 p.
- Salas, J.; E. Arnal; O. Mendoza. 1993. Manejo integrado de la mosca blanca de la batata *Bemisia tabaci* (Gennadius) en Venezuela. *Tríptico*.
- Sánchez, A.; F. Geraud; D. Esparza. 1997. Biología de la mosca blanca del tabaco, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) y potencial para desarrollar sus poblaciones sobre cinco especies de plantas hospederas. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 14: 193-202.
- Sánchez, B. 2012. Evaluación de *Beauveria bassiana* en formulaciones no convencionales para el control de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). Trabajo de grado. Saltillo, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 50 p.
- Sánchez, T. 2012. Caso de cultivos: La caña de azúcar en Venezuela. *Alcance*, edición especial. pp. 246-256.
- Santiago, M. 2010. Aplicación del Concepto de Áreas Libres de Plagas. En: Montoya y Otros. *Moscas de la Fruta: Fundamentos y Procedimientos para su Manejo*. México: S y G. Editores.
- Sarmiento, Z.; O. Insuasty; J. Martínez; N. Barreto. 2016. Aspectos biológicos del anillador de la guayaba *Carmenta theobromae* (Lepidoptera: Sesiidae) en Santander, Colombia. *Rev. Colom. de Entomol.* 42: 176-183.

-
- Serra, G.; E. Tumper. 2006. Estimating the incidence of corn stem damage prodce by *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: crambidae) larva assessment of external infestation signs. *Agriscientia*. 23:7
- Silva R. 2015. El cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en Venezuela. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/340634878_El_Cultivo_de_maiz_en_Venezuela. [Consultado: 15 de junio del 2021].
- Sosa, C. 2009. Descripción de la quetotaxia y otras estructuras de lavas (L1-L5) de *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). Trabajo de grado pregrado. Buenavista, México. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.35 p.
- Tello, R. 2009. Efecto de la Temperatura en el Desarrollo de la Pupa y Madurez Sexual del Adulto de *Anastrepha obliqua* (Diptera: Tephritidae). Trabajo de Grado de Maestría. Campeche, México. El Colegio de la Frontera del Sur. 35 p.
- Valdés, J.; F. Soto; T. Osuna. 2012. Modelos de predicción fenológica para maíz blanco (*Zea mays* L.) y gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* J.E.Smith). *Agrociencia* 46: 399-410.
-