



UNIVERSIDAD DE MATANZAS
FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS



Diversidad y fluctuación poblacional de la artropodofauna asociada al cultivo del mamey colorado (*Pouteria sapota* Mill.) en la Unidad Científico Tecnológica de Base “Jagüey Grande”



TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN FRUTICULTURA TROPICAL

Autor: Ing. Santiago Ernesto Argudín Verdecia

Tutor: M. Sc. Livia González Risco

Matanzas
2024

PENSAMIENTO

...."El único camino abierto a la prosperidad constante y fácil, es el de conocer, el de investigar infatigablemente la naturaleza"...

José Martí



DEDICATORIA

A mi familia, que me dan fortaleza para seguir adelante.

A mis amigos que me han apoyado siempre.

Todos aquellos que formaron parte de esta realidad.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por ser el motor impulsor de todos mis logros y mis sueños. A ella le debo todo lo que soy, es la razón por la cual no me rindo ante cualquier circunstancia.

A mi esposa, que me apoyo sin reparo en todo el largo proceso de la realización de esta tesis.

A todos los profesores de la Especialidad de Fruticultura Tropical, que pusieron a mi disposición sus conocimientos para formarme.

A mi tutora M. Sc. Livia González Risco por todo el apoyo y dedicación, por su empeño y minucioso trabajo en la culminación de esta tesis.

A todos los que de una forma u otra contribuyeron en la realización de este trabajo de diploma.

¡Muchas Gracias!

RESUMEN

En el área experimental de la Unidad Científico Tecnológica de Base (UCTB) “Jagüey Grande” se determinaron los parámetros ecológicos y la fluctuación poblacional de las especies asociadas al cultivo del mamey colorado. Se inventariaron un total de 10 especies. De los fitófagos detectados siete son especies de insectos y tres especies de ácaros. Los valores más altos de constancia y frecuencia de plagas fueron para las especies *Selenotrips rubrocinctus* y *Brevipalpus* sp. Los valores más altos de constancia de las especies inventariadas fueron para las especies: *T. urticae* y *S. rubrocinctus*. Las especies con mayor frecuencia que a su vez resultaron las especies dominantes fueron: *S. rubrocinctus*, *T. urticae*, *P. latus*. Durante todo el periodo evaluado se apreciaron poblaciones de las plagas y las mayores incidencias corresponden a los fitófagos, *N. nipae*, *S. rubrocinctus* y los ácaros *P. latus* y *T. urticae*. *S. rubrocinctus* resultó la plaga que más se encontró en mamey en Jagüey Grande.

Palabras claves: *Pouteria sapota*, constancia, frecuencia, insectos y ácaros.

INDICE	Pág.
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. El cultivo del mamey colorado	4
2.1.1. Origen y distribución del mamey	4
2.1.2. Importancia	4
2.1.3. Taxonomía	5
2.1.4. Descripción botánica	6
2.1.5. Requerimientos edafoclimáticos	7
2.1.6. Cultivares	8
2.1.7. Propagación	9
2.8. Atenciones culturales y manejo de la plantación	10
2.8.1. Época y distancias de plantación	10
2.8.2. Riego	11
2.8.3. Fertilización	11
2.8.4. Podas	12
2.9. Plagas agrícolas y otras alteraciones	12
2.9.1. Insectos	12
2.9.2. Enfermedades	13
2.9.3. Otras alteraciones	13
2.10. Producción y factibilidad económica del cultivo	14
2.11. Cosecha	14
3. MATERIALES Y METODOS	15
3.1. Localización del experimento y material vegetal utilizado	15
3.2. Identificación de los principales insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado	15
3.3. Evaluación de la biodiversidad, abundancia y riqueza de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado	15

3.4. Fluctuación poblacional de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado	16
4. RESULTADOS Y DISCUSION.	17
4.1. Inventario de artrópodos plagas asociados al cultivo del mamey colorado	17
4.2. Evaluación de la diversidad, abundancia y riqueza de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado	24
4.3. Evaluación de la fluctuación poblacional de los insectos y ácaros de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado	25
5. CONCLUSIONES.	28
6. RECOMENDACIONES.	29
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	30

1. INTRODUCCIÓN

El mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore y Stearn] es originario del sur de México y Centro América (Martínez *et al.*, 2019). Este frutal se desarrolla más en el sector privado; aunque se pretende en un futuro extenderlo a gran escala al sector estatal. Es un frutal con un alto potencial para su explotación comercial; sin embargo, en la actualidad no se cuenta con cultivares establecidos en plantaciones compactas, que permitan la satisfacción de la demanda creciente de sus frutos para el consumo en forma de jugos y pulpa (Rodríguez, 2017).

Esta especie se presenta tanto en formas silvestres como cultivadas. La diversidad genética es amplia, dado que la mayoría de las plantaciones provienen de semilla (Aranguren *et al.*, 2015). México es el principal productor del fruto en el mundo con una producción de 21 800 toneladas (SIAP, 2021).

En Cuba actualmente se lleva a cabo un programa de diversificación de los frutales, con el objetivo de incrementar sus producciones. Entre las especies que se desarrollan se encuentra el cultivo del mamey colorado (*Pouteria sapota* Jacq.), el cual tiene una alta demanda y se cotiza a buen precio, debido a su alto valor nutritivo como alimento fresco y a su uso tradicional, pues todas las partes del fruto tienen un uso medicinal, la semilla presenta un aprovechamiento de la cual se obtienen aceites esenciales para la industria cosmetológica, la cáscara en el campo ambiental, y el sabor delicioso de la pulpa, por lo que se puede decir que el mamey es una fruta de uso integral, que puede fortalecer las actividades productivas y generar divisas (Lim, 2013).

A pesar de la importancia de este valioso recurso genético, existen escasas investigaciones en aspectos como, diversidad morfológica, propagación, manejo agronómico y fitosanitario y poscosecha (Rodríguez, 2017). La biodiversidad juega un importante papel en los agroecosistemas y su conocimiento es fundamental para el manejo de las plagas.

El cultivo del mamey colorado en nuestro país ha sido poco estudiado y la información referente a la incidencia de las plagas es escasa. En el listado de plagas informadas para el cultivo del mamey en Cuba (Brunner *et al.*, 1975), se incluyen 11 especies de insectos. Entre ellos se citan: *Aleurocanthus wooglumi*

Ash, *Atta insularis* Gúer, *Ceroplastes floridensis* Comst, *Chrysomphalus aonidum* L., *Coccus hesperidum* L., *Coccus viridis* Green, *Howardia biclavis* Comst, *Metachroma lituratum* Suffr, *Phyllophaga (Cnemerachis) analis* Burn, *Pseudococcus adonidum*, *Robinsonia formula* Grote. En el instructivo técnico de este cultivo se señala, que es afectado por ácaros (*Tetranychus* y *Brevipalpus*) y cóccidos (Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical [IIFT], 2011). Estévez *et al.* (2015) en la Isla de la Juventud informa la presencia del picudo verde azul (*Pachanaeus litus* Germar) causando daños en el follaje de las plantas de mamey colorado en etapa de fomento. Estos autores señalaron que la categoría del daño estaba entre medio a intensa. Según Aranguren y Rodríguez (2018) este frutal es afectado por pocos insectos y los daños que causan no son significativos.

El presente trabajo de investigación se justifica porque en Cuba, se conocen y se han informado algunos insectos y ácaros plagas que afectan al cultivo del mamey colorado; pero este inventario no se ha actualizado.

Este estudio va a generar conocimiento científico sobre la identificación de los principales insectos y ácaros asociados a este cultivo, su abundancia y diversidad de artrópodos plagas asociados al cultivo y su fluctuación poblacional. La información obtenida podrá ser utilizada en el diseño del manejo fitosanitario del cultivo del mamey colorado.

Problema:

¿Cómo serán la diversidad y la fluctuación de los artrópodos asociados al cultivo del mamey colorado en la UCTB Jagüey Grande?

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se estableció la siguiente **hipótesis:**

El conocimiento de la diversidad y la fluctuación poblacional de los artrópodos asociados al mamey colorado servirán de base para adecuar las estrategias de manejo fitosanitario de este cultivo en la UCTB “Jagüey Grande”.

Para demostrar la hipótesis anterior se proponen los siguientes objetivos:

Objetivo General

Determinar la diversidad y la fluctuación poblacional de los artrópodos presentes en el cultivo del mamey colorado en la UCTB “Jagüey Grande”.

Objetivos Específicos

- Identificar los principales insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado.
- Estimar la diversidad, abundancia y riqueza de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado.
- Evaluar la fluctuación poblacional de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. El cultivo del mamey colorado

2.1.1. Origen y distribución del mamey

El mamey colorado o zapote (*Pouteria sapota* Jacq), es un fruto exótico de clima tropical. Es una especie nativa de Mesoamérica, originaria de las partes más bajas de América Central y México, desde Guatemala hasta Panamá y se introdujo en países de América como: Colombia, Venezuela, Ecuador, Brasil, Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, Florida, Hawai, Bahamas y en países Asiáticos como: Malasia y Filipinas; con una distribución que va desde la región tropical-húmeda de América Central, México y algunos países de América del Sur (Velázquez *et al.*, 2015; Monge y Loría, 2016; Villatoro, 2020 y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020).

2.1.2. Importancia

La importancia de la especie (*Pouteria sapota*) radica principalmente en el valor comercial de sus frutos, los cuales son utilizados en alimentación humana en regiones donde crecen de forma silvestre o cultivada (Monge y Loría, 2016; Villatoro, 2020). Es una fruta muy apreciada por sus buenas características organolépticas, y se destina para el consumo nacional en los países productores, pero con potencial para la exportación cuando se procesa sea en pulpa congelada o deshidratada (Gaona *et al.*, 2016).

La pulpa del mamey ha sido apreciada por su sabor característico y delicado, suave consistencia y su destacado aporte nutritivo en términos calóricos, de vitaminas, minerales y compuestos antioxidantes que ha sido establecida en diversas investigaciones contiene grandes cantidades considerables de carotenoides y compuestos fenólicos. Además, contiene fibra, hierro, calcio, proteínas, sodio, vitaminas y carbohidratos, como fuente de energía (SIAP, 2021).

El Mamey contiene principalmente pulpa (aproximadamente 70%), siendo su cáscara y semilla un porcentaje menor de su composición. Su cáscara es rica en fibra dietética (61,43 g/100 g), frente a la pulpa (21,50 g/100 g); mientras que la

semilla es rica en ácidos grasos mono insaturados y poliinsaturados (Belmonte *et al.*, 2022).

Es un fruto que se caracteriza por contener 75% de agua y un alto contenido de hidratos de carbono, así como también proteína, grasa, fibra, nutrimentos inorgánicos, vitaminas, aminoácidos y constituyentes volátiles como benzaldehído, hexanal y ácidohexadecanoico (Vásquez *et al.*, 2022). Su peculiar color se debe a su gran contenido de carotenoides tanto en la cáscara como en la pulpa (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020). En medicina popular, la corteza del hueso de la semilla se usa como infusión para combatir afecciones cardiacas, de los riñones y de la vejiga (Chepe, 2022).

La actividad química y biológica de los carotenoides del fruto de mamey tienen múltiples beneficios para la salud, incluida la actividad anti amiloidogénica y la propiedad potencial antitumoral (Lakey *et al.*, 2021), por su parte las hojas del árbol frutal son ricas en fitoquímicos, actividades antioxidantes y una fuerte actividad citotóxica, lo que sugiere que se puede considerar para el tratamiento contra el cáncer (Prabhu *et al.*, 2018).

2.1.3. Taxonomía

Reino: Plantae

Sub-reino: Embryobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub clase: Dilleniidae

Super orden: Ericanaeae

Orden: Ebenales

Familia: Sapotaceae

Género: *Pouteria*

Especie: *P. sapota* (Jacq.) H. Moore y Stearn

Nombre científico: *Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore y Stearn.

El zapote tiene varios nombres comunes, dependiendo de la región: mamey, colorado, sapote (González, 2016).

La familia Sapotaceae incluye cerca de 40 géneros y 800 especies de árboles perennifolios y algunos arbustos. Entre los frutales más importantes de esta familia se destacan: Zapote mamey (*Pouteria sapota* Jacq), chico zapote (*P. fossicola*, Lin), caimito (*Chrisophyllum caimito*, Lin.), canistel (*P. campechiana*, Lin.), níspero (*Achras sapota*, Lin.) (Balerdi y Crane, 2009).

2.1.4. Descripción botánica

El zapote mamey pertenece a la familia de las Sapotáceas. El árbol puede alcanzar hasta 40 metros de altura, por lo común es de copa simétrica o piramidal, de ramas horizontales y separadas, gruesas y follaje denso. Las hojas son ovadas o lanceoladas, miden de 14 a 30 cm de longitud y de 8 a 12 cm de ancho y se concentran en el ápice de las ramas (Calónico y Jaguarundi, 2021).

Presenta un tronco derecho y en ocasiones contrafuertes pequeños, copa piramidal con ramas horizontales y separadas. La corteza es fisurada y finamente escamosa; se desprende en escamas pequeñas rectangulares; de color café rojizo claro a grisáceo (Calónico y Jaguarundi, 2021). La corteza externa es fisurada y se desprende en pedazos rectangulares, de color gris parda a morena, con un grosor de 10 a 20 mm. El árbol contiene látex. La madera es de color crema amarillento, con olor a almendras, y sin estructuras conspicuas (Ricker, 2016).

De acuerdo a este mismo autor el peciolo de las hojas presenta pubescencia de color marrón, el peciolo mide de 2 a 5 cm. Las hojas se encuentran agrupadas en los ápices de las ramas, son de forma ovada o lanceoladas de 10 a 30 cm de largo y de 4 a 10 cm de ancho, con 20 a 25 pares de nervaduras secundarias, casi perpendiculares a la nervadura central; en el envés son de color claro o marrón y pubescente cuando son jóvenes; ya maduras son glabras. Están dispuestas en espiral, aglomeradas en las puntas de las ramas, simples, con láminas de 24 x 7,5 cm a 50 x 16 cm.

Las flores son solitarias, aglomeradas en las axilas de hojas caídas, con pedúnculos de 2,5 a 3 mm de largo, y cáliz verde pardusco con numerosos sépalos obtusos (Ricker, 2016). Emergen de la yema cercana al punto de abscisión de las hojas a lo largo de las ramas, surgen en grupos de 6 a 12, son

sésiles, pequeñas, perfectas, y de color blanco y amarillo pálido (Aguilar *et al.*, 2015).

La corola es de color crema verdoso, de 7 a 8 mm de largo. Los frutos son bayas de hasta 20 cm de largo, ovoides, péndulos de las ramas nuevas, morenos rojizos y textura áspera. El mesocarpio es dulce, carnoso, de color naranja a rojo, con pequeñas cantidades de látex cuando está inmaduro. Generalmente contiene una semilla (a veces hasta tres) de hasta 10 cm de largo, elipsoide, y color negro a morena oscura.

El fruto es una baya, de forma ovoide o elipsoidal, su tamaño fluctúa entre 7,5 y 22,8 cm de largo y su peso puede ser de 227 a 2 300 g (Villegas *et al.*, 2016). La cubierta es gruesa y leñosa, la pulpa del fruto maduro puede ser color salmón, naranja, roja con una textura suave y uniforme finamente granulada. Por lo regular la pulpa tiene pequeñas cantidades de fibras (Lim, 2013).

2.1.5. Requerimientos edafoclimáticos

Pouteria sapota está adaptada a las tierras bajas tropicales; sin embargo, se puede encontrar también en el subtropical y en áreas montañosas del trópico; en Centroamérica es común en altitudes que van de 0 a 1 300 metros sobre el nivel del mar, bajo condiciones de clima tropical húmedo y seco (Calónico y Jaguaroundi, 2021).

Vázquez *et al.* (2015) al estudiar el efecto de la baja temperatura en el metabolismo de carbohidratos y calidad de frutos de zapote mamey concluyen que los frutos de zapote mamey almacenados a 10 °C durante más de 21 días son afectados negativamente en el metabolismo de azúcares reductores. Los frutos de zapote mamey almacenados a 10 °C entre siete y 28 días no afectan procesos de maduración como la firmeza, pérdida de masa, matiz y carotenoides totales (Calónico y Jaguaroundi, 2021).

El mamey resiste ligeras heladas. El frío y la sequía causan un cambio de color hacia amarillo y rojo de las hojas, y finalmente su caída. *P. sapota* no tolera el exceso de agua en el suelo. Sin embargo, se han observado que árboles cerca de ríos o cuerpos de agua tienen un crecimiento mucho más rápido (Ricker, 2016).

2.1.6. Cultivares

El comportamiento de cultivares de mamey puede variar según las condiciones climáticas y de suelo de las regiones de plantación, es por ello, que resulta de vital importancia la replicación de las colecciones en diferentes zonas del país para establecer la adaptación ecofisiológica de esta especie y su variabilidad en calidad y fechas de maduración de los frutos (García *et al.*, 2006).

El IITF (2011) indica que existe gran variabilidad en cuanto al tamaño de los frutos, forma, calidad y color de la pulpa, a su vez destaca que se ha realizado una selección de cultivares en la provincia de Villa Clara con buen desarrollo, que pueden ser cosechados en diferentes épocas del año. Entre los cultivares seleccionados se encuentran: Manuel Acosta, Aniceto, Rafael Fariñas, Roberto Fariñas, Silvano Ferrer, José López, Tello 2, Díaz Cuevas 1, Díaz Cuevas 3, Sandino, Enrique, Correa y Briones 1, todos de excelente calidad y alto rendimiento. A partir de éstos se propone una selección de cultivares para la producción de mamey colorado todo el año (Tabla 1).

Tabla 1. Cultivares con diferentes épocas de cosecha

Cultivares	Época de cosecha
INCA 1	Enero-Febrero
Manuel Acosta	Marzo-Abril
Aniceto	Mayo-Junio
Rafael Fariñas	Julio-Agosto
Correa	Septiembre-October
Enrique	Noviembre-Diciembre

Aranguren *et al.* (2015) al efectuar la prospección y caracterización de accesiones de mamey en el municipio Jagüey Grande, concluyeron que la especie *Pouteria sapota* (Jacq.) mostró una alta variabilidad en sus características morfológicas cuantitativas y cualitativas con calidad de los frutos que permiten la cosecha durante todo el año, la masa del fruto, de la semilla, época de cosecha, color del

epicarpio y mesocarpio fueron los caracteres de mayor contribución a la formación de los grupos de diversidad entre las accesiones de mamey evaluadas, se prospectaron y caracterizaron 23 plantas de mamey, de las cuales 14 se encuentran en una colección ex situ, que representan el 4,1% del total muestreado, seleccionadas por los niveles de producción y características de calidad de la fruta que avalan su futura evaluación para su explotación comercial como frutos frescos y procesados.

2.1.7. Propagación

Umaña (2000) señala que es difícil propagar al mamey vegetativamente; sin embargo, se puede alcanzar una alta tasa de éxito con esta propagación si se le presta la debida atención. No se puede permitir que los árboles injertados desarrollen raíces enroscadas ya que esto podría conducir a un establecimiento pobre o lento cuando el árbol sea plantado; esto puede evitarse trasplantando el injerto a bolsas de mayor tamaño a medida que la planta crece.

El mamey se propaga comúnmente por semillas en muchas áreas; sin embargo, no se recomienda este método porque los árboles de semillas demoran siete o más años para comenzar a producir frutos y se corre el riesgo de que su calidad pueda ser mala (García *et al.*, 2006). El empleo de la técnica de propagación por injerto requiere de una serie de pasos previos, que incluyen la preparación del patrón y de las varetas:

Preparación del patrón: Para garantizar buenos patrones o portainjertos se deben seleccionar semillas que provengan de árboles con buenas características, tales como vigor, buen estado sanitario, estructura y resistencia a plagas y enfermedades (García *et al.*, 2006).

De acuerdo con este propio autor las semillas tardan entre 15 y 40 días en germinar y el trasplante se realiza cada semana a partir de las primeras germinaciones cuando los hipocotilos alcanzan una longitud aproximada de 8 cm. Se recomienda trasplantar las semillas germinadas en bolsas de polietileno color negro de 40 cm de longitud por 20 cm de diámetro. Las bolsas se llenarán con un

sustrato que contenga suelo y materia orgánica a las siguientes proporciones (70-30 v:v) o (80-20 v:v). Las bolsas se colocan en dos o tres hileras.

Preparación de las varetas: Los factores más importantes a considerar al injertar son la época del año y la preparación de las yemas o varetas. La mejor época es cuando los días son cálidos, las noches son frescas y la humedad relativa es baja. El patrón debe estar en un rápido estado de crecimiento y los propagadores comerciales emplean comúnmente ramitas terminales y su preparación conlleva cortar un anillo de la corteza en la ramita de 25,4 cm a 30,5 cm del extremo terminal, dos a tres semanas antes de realizar el injerto. La eliminación de las hojas, dejando una pequeña sección del pecíolo, estimulará el crecimiento de las yemas que se encuentran en las axilas y después de remover la vareta del árbol, esta mantendrá la capacidad de realizar el injerto por un período de cinco a siete días, aunque se recomienda injertar lo más rápido posible (Morera, 1994 citado por Aranguren y Pérez, 2014).

Pérez *et al.* (2015) al estudiar la propagación del mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) por injerto: disponibilidad de varetas durante el año, su preparación y crecimiento de los brotes concluyeron que el mejor período para la preparación de las varetas de mamey para el injerto en las condiciones de Jagüey Grande, se presenta entre los meses de noviembre a abril en que ocurre el reposo vegetativo. Las varetas se encuentran listas para el injerto entre 30 y 35 días después del anillado que se realiza en la planta madre, con mayores reservas de almidones que las no anilladas.

2.8. Atenciones culturales y manejo de la plantación

2.8.1. Época y distancias de plantación

El IIFT (2011) afirma que está determinada por la etapa de lluvia de mayo a octubre. De disponer de riego, se puede plantar durante todo el año.

La separación entre árboles debe estar en correspondencia con las dimensiones que ocupe el mismo para proveerle espacio suficiente para el crecimiento, que ocurrirá normalmente al pasar varios años. Cuando las distancias entre árboles son muy grandes, las primeras cosechas serán reducidas, sin embargo, si las

distancias son muy pequeñas cuando no hay un buen manejo de las podas, la competencia entre plantas puede ser un problema lo que podría reducir considerablemente las cosechas (Rodríguez *et al.*, 2011).

El marco de plantación es variable ya que depende de las condiciones edafoclimáticas del lugar y puede oscilar desde 5 m x 5 m hasta 10 m x 10 m. Cuando se siembra en marco estrecho se debe ralear en la medida que el crecimiento de las plantas lo indique hasta dejar una plantación de 10 m x 10 m al final. Se puede asociar con algunos cultivos (yuca, habichuela, plátano, etc.) mientras el tamaño de los árboles lo permita (IIFT, 2011).

2.8.2. Riego

No se han determinado todavía cuáles son los mejores métodos de irrigación por lo que las recomendaciones que siguen están basadas sólo en observaciones. Una adecuada humedad en el suelo es esencial, especialmente durante el primer año de crecimiento. El arbolito recién plantado debe regarse inmediatamente después de la siembra y en días alternos durante las primeras cuatro a seis semanas, a menos que existan abundantes lluvias. El sapote generalmente no se cultiva bajo riego, pero de ser necesario, la frecuencia de riego será cada cinco a 10 días en dependencia del tipo de suelo y la edad de la plantación, evitando el exceso de humedad (González, 2016).

2.8.3. Fertilización

Los métodos de fertilización que se utilizan actualmente están basados en observaciones empíricas, no obstante, los árboles recién plantados se deben fertilizar cuando aparece nueva brotación y durante la estación de crecimiento durante los tres primeros años. A medida que los árboles crecen, la cantidad de fertilizante se debe incrementar, pero la frecuencia de aplicación se debe disminuir (González 2016).

En suelos calcáreos pueden ocurrir deficiencias de zinc y manganeso por lo que se deben aplicar aspersiones foliares para corregirlos desde mediados de

marzo a septiembre. Las fórmulas de micronutrientes que incluyen magnesio, manganeso, zinc y otros como molibdeno y boro están disponibles y son comúnmente utilizadas.

Existen pocos datos científicos acerca de la fertilización de *Pouteria sapota*. Sin conocer detalles del suelo, se pueden aplicar de 50 a 200 g por plántula de un fertilizante comercial de nitrógeno-fósforo-potasio (NPK) en combinación con micronutrientes, colocándolo en la sepa donde se siembra (Ricker, 2016).

2.8.4. Podas

IIFT (2011) recomienda una poda de formación y una poda de mantenimiento, en el primer caso se le realiza una poda de la yema apical a 70 cm de altura, para formar una estructura en V, dejar siempre las ramas más fuertes. Cuando crezcan muchas ramas cerca unas de las otras, se recomienda eliminar algunas de ellas, para formar una correcta estructura, en caso de la poda de mantenimiento indica hacer una poda de «Topping» para controlar el tamaño de la planta y facilitar la cosecha. Después de la cosecha se eliminan las ramas dañadas, muertas y enfermas.

2.9. Plagas agrícolas y otras alteraciones

2.9.1. Insectos

El taladrador *Diaprepes abbreviatus* es un peligro potencial ya que existe en Florida y ataca a una amplia variedad de plantas que incluyen al mamey. Aunque este insecto se alimenta de las hojas cuando es adulto, su larva lo hace de las raíces, causando que el árbol se marchite o aun muera en casos severos. Varios productores de escamas como *Pseudaulacaspis pentagona*, *Philephedra sp.*, *Coccus viridis*, *Palinaspis quohogiformis*, *Pulvinaria psidii*, *Eucalymnatus tessellatus*, y *Ceroplastes sp.*, se encuentran ocasionalmente, pero sus daños rara vez son lo suficientemente serios como para requerir su control. Los ácaros rojos (*Tetranychus bimaculatus*) pueden infestar las hojas. Las larvas de una especie de

lepidóptero no identificado han sido observadas causando daños a la floración y los salta hojas causan algún daño a las hojas jóvenes (Vásquez *et al.*, 2009).

IIFT (2011) destaca a los cóccidos y ácaros como plagas en el mamey. Los cóccidos succionan la savia de las ramitas y los brotes tiernos causando la muerte a las partes más tiernas, debilitando la plantación y los ácaros (*Tetranychus* y *Brevipalpus*) raspan y succionan la savia, afectando el área foliar disminuyendo la capacidad fotosintética por lo que disminuye la producción.

2.9.2. Enfermedades

La antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz) puede dañar las hojas jóvenes, flores y frutos. El alga roja (*Cephaleuros virescens* Kunze) puede atacar las ramitas y las hojas causando la muerte regresiva, si las condiciones de alta humedad se mantienen continuamente por un largo período. Las raíces pueden ser atacadas por varios hongos (*Rhizoctonia* sp., *Pythium splendens*) que ocasionan un declinamiento general en el vigor del árbol (Pereyda, 2009).

La antracnosis causada por el hongo (*Colletotrichum gloeosporioides* Penn.), se favorece con temperatura y humedad relativa altas. La enfermedad se presenta como áreas necróticas en las hojas, flores y los frutos nuevos, estos caen disminuyendo drásticamente los rendimientos hasta un 30% (IIFT, 2011).

En el cultivo del zapote mamey, se ha reportado a *Botryosphaeria* spp., *Hypoxylon* sp. y a *Lasiodiplodia theobromae* provocando el síndrome de muerte descendente, rajadura de corteza y cancro del tallo (Vásquez *et al.*, 2009).

2.9.3. Otras alteraciones

La caída de frutos grandes es un problema en algunas estaciones. Se sospecha que las sequías y enfermedades sean las causas de este problema. La rajadura de los frutos en el árbol es un problema menor y su causa no se conoce. La maduración irregular de algunas variedades como Magaña, por ejemplo, hace la cosecha y mercadeo más difícil (Pereyda *et al.*, 2009).

2.10. Producción y factibilidad económica del cultivo

El rendimiento potencial del cultivo de mamey estimado para el Estado de Tabasco, México, es de 17,7 t.ha⁻¹ en plantaciones de 12 años establecidas por injerto. Estos rendimientos son similares a los reportados para el Estado de Veracruz en el 2006 en la modalidad de riego y superiores al promedio nacional en la modalidad de temporal que es de 5,17 t.ha⁻¹; además, superan en 9,45 t.ha⁻¹ los rendimientos informados para el Estado de Campeche que reporta los mayores rendimientos a nivel nacional con 8,25 t.ha⁻¹ (SIAP-SAGARPA, 2008). Al estimar la producción para una hectárea de mamey obtenida por injerto y establecida en las condiciones de Jagüey Grande; se observó que a partir del tercer año se inicia la producción de frutos y se comienzan a obtener ingresos en CUP (pesos) con el aumento de los rendimientos (Aranguren y Rodríguez, 2018).

2.11. Cosecha

La producción del mamey se ha visto limitada por factores como prácticas de colecta por extracción, explotación a menor escala en huertos de traspatio y en sistemas agroforestales, donde se le encuentra asociado a otras especies frutales (Torres, 2021).

Los frutos de mamey son climatéricos y deben cosecharse cuando hayan alcanzado su madurez fisiológica; de lo contrario no madurarán adecuadamente y pierden su valor comercial. El fruto estará maduro si al remover la corteza la capa de pulpa expuesta tiene un color rosado carmelitoso, naranja o rojo. Los frutos de mamey que se cosechan antes de alcanzar la talla final nunca maduran, su pulpa se torna de color café oscuro, no se ponen blandos y no son comestibles (González, 2016).

El fruto debe ser removido cuidadosamente cortándolo o retorciéndolo. Se deben evitar golpes y arañazos que cambien su apariencia y provoquen madurez irregular y un tiempo de almacenamiento corto. Los frutos inmaduros se vuelven blandos y su pulpa adquiere un color carmelita oscuro y no son comestibles (González, 2015).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del experimento y material vegetal utilizado

En el período comprendido de enero 2020 a diciembre de 2022 se realizaron muestreos quincenales en plantaciones de *Pouteria sapota*; pertenecientes al área experimental de la Unidad Científico Tecnológica de Base “Jagüey Grande”.

3.2. Identificación de los principales insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado

Se recolectaron 25 hojas al azar y adicionalmente se realizaron observaciones visuales. Las plantas muestreadas no recibieron ningún manejo fitosanitario, y las prácticas agronómicas realizadas estuvieron de acuerdo a la unidad. Las muestras se trasladaron en bolsas de nylon al laboratorio de Entomología para su posterior identificación. En el laboratorio cada una de las hojas recolectadas se revisaron bajo el microscopio estereoscópico con 16X, para contabilizar y registrar las especies presentes. Para la identificación taxonómica de los insectos se utilizaron los trabajos de Alayo (1976), Dekle (1976), Williams y Whatson (1990), Williams y Granara de Willims (1992).

Esta área experimental se encuentra ubicada entre los 22°30' - 22°50' de latitud norte y los 81°35' - 81°51' de longitud oeste a una altitud de 13-25 msnm. El clima de esta zona se caracteriza por una temperatura media mensual de 14,4 °C en el mes más frío y de 33,4 °C en el mes más cálido, con el período lluvioso entre mayo y octubre, con precipitación media anual de 1 494 mm, humedad relativa promedio superior al 80% y 7,6 horas diarias de sol (Aranguren, 2009).

3.3. Evaluación de la diversidad, abundancia y riqueza de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado

Se caracterizaron las especies encontradas con el empleo de los parámetros ecológicos de frecuencia, dominancia y constancia. La frecuencia (F) y la constancia (C) se determinaron como porcentaje según las fórmulas correspondientes propuestas por Silveira *et al.* (1976).

$$F \% = \frac{\text{no. Individuos de una especie}}{\text{No}} \times 100$$

$$C \% = \frac{P}{N} \times 100$$

Dónde:

F: frecuencia de aparición.

no. total de individuos de una especie.

No. total de individuos colectados.

P: número de muestreos donde aparece la especie estudiada.

N: número total de muestreos.

C. constancia de la especie.

Según los resultados del índice de constancia obtenidos, se establecieron las siguientes categorías:

- Especies constantes, presentes en más del 50% de los muestreos.
- Especies accesorias, presentes entre el 25% al 50% de los muestreos.
- Especies accidentales, presentes en menos del 25% de los muestreos.

3.4. Fluctuación poblacional de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado

Para determinar el comportamiento en los meses evaluados de 2020-2022, de las especies destacadas, se graficaron los índices poblacionales, registrados en la revisión de las hojas en el laboratorio.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Inventario de artrópodos plagas asociados al cultivo del mamey colorado

Los resultados del inventario de artrópodos plagas asociados al cultivo del mamey reflejó la presencia de 10 especies de fitófagos; pertenecientes a diferentes familias incluidas en los órdenes: Hemiptera (cuatro), Heteroptera (uno), Lepidoptera (especie sin identificar) (una), Thysanoptera (una), y Prostigmata (tres) (Tabla 2). El orden Hemiptera resultó el más representado con seis especies incluidas en las familias: Aphididae (una), Pseudococcidae (tres), Tingidae (una), Thripidae (una).

Tabla 2. Resultados de la identificación taxonómica de los insectos y ácaros plaga capturados en los muestreos en el cultivo del mamey en Jagüey Grande.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE
Insecta	Hemiptera	Aphididae	<i>Toxoptera</i> sp.
		Pseudococcidae	<i>Nipaecoccus nipae</i> Mask
			<i>Planococcus citri</i> Risso
			<i>Pseudococcus</i> sp.
	Heteroptera	Tingidae	<i>Pseudacysta perseae</i> (Heid.)
	Thysanoptera	Thripidae	<i>Selenotrips rubrocinctus</i> Girad
Lepidoptera	Micro lepidóptero en fase de identificación		
Arachnida	Prostigmata	Tarsonemidae	<i>Polyphagotarsonemus</i> <i>latus</i> (Banks)
		<i>Tetranychidae</i>	<i>Tetranychus urticae</i> Kock
		<i>Tenuipapidae</i>	<i>Brevipalpus</i> sp.

Como se observa en la tabla 2, entre los fitófagos detectados en el mamey colorado se destacan: *Toxoptera* sp., *Selenotrips rubrocinctus* Girad (Figura 1), *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), *Tetranychus urticae* Kock, *Brevipalpus* sp. y los cocomorfos: *Nipaecoccus nipae* Mask (Figura 2), *Planococcus citri* Risso (Figura 3), *Pseudococcus* sp., que representan el 37,5% de los insectos inventariados. Los cocomorfos con sus piezas bucales de tipo picador chupador causan daños al extraer la savia de los órganos donde se fijan, provocando la destrucción de tejidos por la acción de los estiletes y la toxicidad de la saliva. Llegan en ocasiones a secar completamente los órganos atacados y la planta se debilita sensiblemente Si se encuentran en las hojas, éstas comienzan tomando un aspecto clorótico hasta caer y en los frutos también llega a retrasar su desarrollo, lo que disminuye la producción y calidad de estos (González *et al.*, 2020).

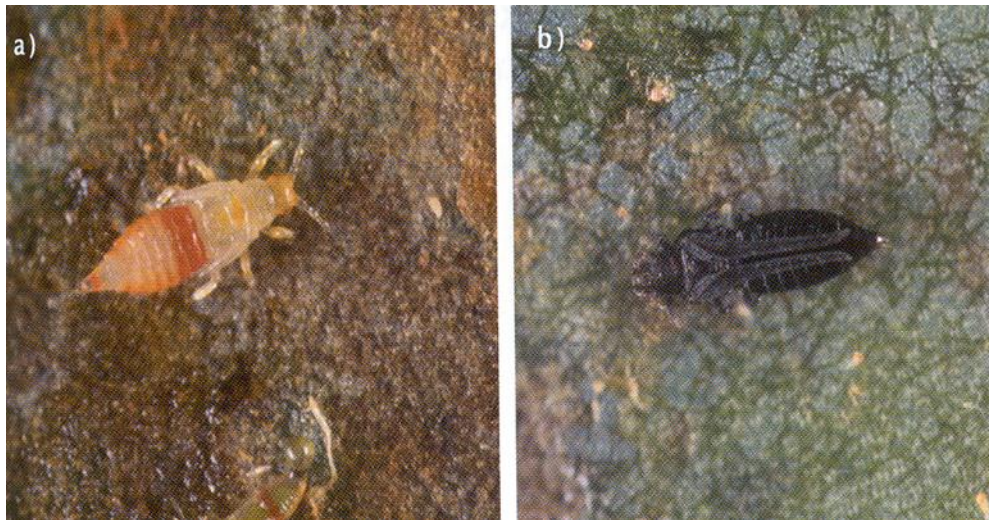


Figura 1. Estados de vida de *Selenotrips rubrocinctus* Girad, observados en hojas de mamey colorado a) Ninfas. b) adultos.

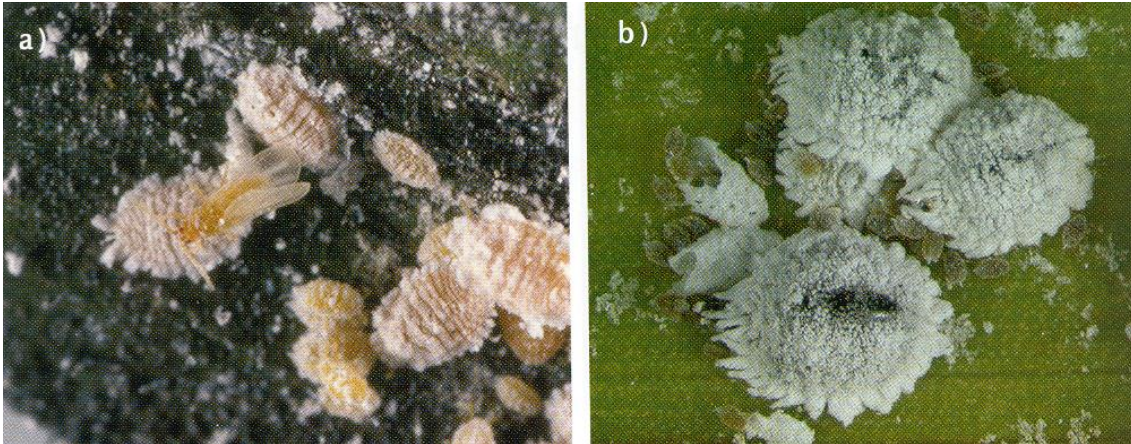


Figura 2. Estados de vida de *Nipaecoccus nipae* Mask observadas en hojas de plantas de mamey colorado a) Ninfas y b) Adultos.



Figura 3. *Planococcus citri* (Risso) observada en hojas de mamey colorado.

Los resultados de este inventario constituyen un aporte a la taxonomía y al conocimiento de la biodiversidad presente en el cultivo, así como a la potencialidad presente en el agroecosistema.

Estos resultados no coinciden con lo observado por Ricker (2016), quien plantea que no se presentan enfermedades y problemas de plagas de manera grave en mamey; probablemente lo más serio es el ataque de los frutos por diferentes especies de moscas fruteras (*Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae)).

Hemiptera: Aphididae. En el haz de una hoja de mamey colorado se observó un adulto alado de *Toxoptera* sp., no se encontraron colonia de este género sobre las hojas. Ávalos *et al.* (2012) en un estudio realizado sobre la incidencia de plagas en cinco cultivares de fresa (*Fragaria* spp. L) en la localidad de Alquízar encontraron ninfas y adultos de *Mysus persicae* (Sulz) en tejidos jóvenes y no se evidenciaron niveles perjudiciales, pero sí la presencia de fumagina.

En los muestreos realizados en las plantas de mamey también se pudo apreciar afectaciones en los frutos provocadas por un microlepidóptero (Figura 4), el cual en su estado larval causa serias afectaciones en los frutos. Las larvas se alimentan internamente del fruto y provoca que este no se desarrolle. Sólo se observó el estado larval en algunos frutos. Se recogieron muestras de frutos afectados con larvas y pupas de la especie (Figura 5) en el mes de septiembre y se obtuvieron adultos para su identificación.



Figura 4. Daños producidos por microlepidóptero en frutos de mamey colorado.



Figura 5. Larvas y pupas del microlepidóptero causante de afectaciones en frutos de mamey.

Resultados similares de los daños causados por el microlepidóptero fueron observados por Vázquez *et al.* (2009) en México, quien informó larvas de un lepidóptero no identificado causando daños en la floración y fructificación en el cultivo del mamey colorado.

Hemiptera: Pseudococcidae. En el envés de las hojas de las plantas de mamey se observaron las especies *N. nipae*, *P. citri* y *Pseudococcus* sp. y el desarrollo de fumagina. Estas especies secretan miel de rocío, que crea un sustrato para el desarrollo de la fumagina, que afecta la fotosíntesis y otras funciones de las hojas. La especie *N. nipae* presentó la mayor población (36 individuos). Además de encontrarse en sobre las hojas, se observó en los frutos y en el pedúnculo de los mismos.

La especie *Pseudacysta perseae* (Heid.) (Heteroptera: Tingidae) causó daños en hojas de mamey colorado (Figura 6), aunque no se observaron, ninfas y adultos en las hojas.



Figura 6. Daños observados en hojas de mamey provocados por la chinche de encaje en Jagüey Grande.

Thysanoptera: Thripidae. Con respecto a la especie *S. rubrocinctus* o trips de cinta roja se observaron sus poblaciones sobre el haz y envés de las hojas. Fue una de las plagas de mayor incidencia en este cultivo. Con relación a esta especie, este inventario coincide con (Wikiinsecta, 2010), que señala al mamey colorado como hospedante de esta especie en Colombia.

Acarina: Prostigmata. De las tres ácaros fitófagos (*P. latus*, *T. urticae* y *Brevipalpus* sp.) observadas en el mamey, *P. latus* y *T. urticae* resultaron las especies más encontradas y todas se localizaban en el envés de las hojas, observándose adultos y huevos con presencia de telarañas y acumulación de polvillo. Se observaron individuos adultos e inmaduros succionando los jugos de la planta, dando lugar a la escarificación y un bronceado de las hojas, lo que coincide con lo observado por Ávalos *et al.* (2012) en el cultivo de la fresa. Resultados similares encontraron González *et al.* (2015) en un estudio sobre los artrópodos plagas y enemigos naturales asociados a *Psidium guajava* L. en siete localidades de Cuba. Estos autores informan los ácaros *P. latus* y *Tarsonemus* sp. (Tarsonemidae) y *T. urticae* (Tetranychidae), *Eriophys* sp. (Eryophidae) y *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Tenuipalpidae), representando el 19% de los artrópodos perjudiciales

asociados a *P. guajava*. Con relación al género *Brevipalpus* sp., este inventario coincide con Wikiinsecta (2010) que señala, al mamey colorado como hospedante de esta especie en Colombia.

La mayoría de las especies de insectos y ácaros determinados en este trabajo coinciden con lo informado para el cocotero por Bruner *et al.* (1975).

En la Florida se encuentran informadas atacando al mamey especies de Phyllophaga, coccoideos, ácaros rojos y como plaga potencial se señala el picudo rayado *Diaprepes abbreviatus* L. (Balerdi y Crane, 2009). Autores como Lagunes *et al.* (2007) encontraron daños significativos ocasionados por las chicharritas de los géneros *Neokolla*, *Sibovia* y *Empoasca*.

Por otra parte, Nava y Cruz (2005) en América Tropical señalan que la mayoría de las plagas que atacan el mamey no causan daño de gran envergadura e informan como las más frecuentes: *Anastrepha* sp., *Pseulocaspis pentagona*, *D. abbreviatus*, *Tetranychus bimaculatus*, *Nasutitermis costalis* y las hormigas.

Entre las principales plagas reportadas en el mamey colorado en Colombia se encuentran: las especies: *Brevipalpus* sp., *Xyleborus ferrugineus* (F.), *Ischnaspis longisrotis* Signoret, *Howardia biclavis* Cock, *Lepidosaphes* sp., *Selenaspis articulatus* (Morgan), *Wasmania auropunctata* Roger (Wikiinseta, 2010).

González *et al.* (2015) informan 25 especies de fitófagos asociadas al cultivo de la guayaba (*Psidium guajava* L.) en un estudio realizado en siete localidades del país. De ellas siete especies coinciden con las encontradas en este inventario: *N. nipae*, *P. citri*, *Pseudococcus* sp., *S. rubrocinctus*, *P. latus*, *T. urticae* y *B. phoenicis*.

De las especies informadas por Borges *et al.* (2015) en seis frutales de interés en Cuba; sólo coinciden dos especies: *N. nipae* que se observó hospedando a la guayaba y al aguacate y *S. rubrocinctus*, en aguacate y mango.

En México Vázquez *et al.* (2009) señala que los ácaros rojos (*Tetranychus bimaculatus*) pueden infestar las hojas del mamey. También informa larvas de un lepidóptero no identificado causando daños en la floración y que los saltahojas causan algún daño en hojas jóvenes.

4.2. Evaluación de la diversidad, abundancia y riqueza de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado

La caracterización de las poblaciones encontradas en base a los parámetros ecológicos de frecuencia, constancia y la composición de la misma constituyen una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural. Los valores obtenidos para los artrópodos plaga identificados se muestran en la tabla 3.

Las mayores incidencias de insectos plagas corresponden a la especie *Selenotrips rubrocinctus* Girard. En el caso de los ácaros la mayor incidencia fue de *Brevipalpus* sp.

Tabla 3. Valores de constancia y frecuencia de los artrópodos plaga identificados en el mamey en el período 2020-2023, con sus correspondientes clasificaciones.

Género y Especie	No. de Individuos	Constancia (%)	Clasificación	Frecuencia (%)	Categorías
<i>Toxoptera</i> sp.	1	0.33	Accidental	2.94	No dominante
<i>Nipaecoccus nipae</i> Mask	36	12.08	Accesorias	26.47	No dominante
<i>Planococcus citri</i> Risso	9	3.02	Accidental	14.70	No dominante
<i>Pseudococcus</i> sp.	1	0.81	Accidental	2.94	No dominante
<i>Selenotrips rubrocinctus</i> Girard	149	50	Constante	67.64	dominante
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks	62	20.80	Accesoria	25.5	dominante
<i>Tetranychus urticae</i> Kock	65	21.81	Constante	52.17	dominante
<i>Brevipalpus</i> sp.	33	11.07	Accesoria	26.47	No dominante

Como se observa los valores más altos de constancia de plagas fueron para *S. rubrocinctus* (67,64%) y *T. urticae* (52,17%), clasificándose como especies constantes. Como la constancia responde directamente a la presencia de la especie en cada muestreo en relación al número total de muestras, independientemente del número de individuos, no refleja categóricamente niveles de daños de la plaga en el cultivo.

Las especies con mayor frecuencia resultaron: *S. rubrocinctus* (50%), *T. urticae* (21,81 %), *P. latus* (20,80%), quedando como dominantes, lo que es indicador de niveles de daños de los fitófagos. En el análisis de los valores obtenidos para el *S. rubrocinctus* en cuanto a la constancia (67,64%), frecuencia (50%) su categoría de dominante puede resumirse que fue la plaga más frecuentemente observada afectando a *P. sapota* en Jagüey Grande.

Estos resultados no coinciden con los observados por Garlobo (2023) quien en un estudio sobre los parámetros ecológicos en el cultivo del cocotero observó que los valores más altos de constancia entre artrópodos plagas fueron para *Diaspis coccois* Lecht., *Aspidiotus destructor* Signoret y *Chysomphalus aonidium* Linnaeus y todas las especies se clasificaron como constantes.

Según González *et al.* (2015) la caracterización de las poblaciones encontradas en base a los parámetros ecológicos de frecuencia, dominancia y constancia y la composición de la misma, constituyen una herramienta válida para evaluar el estado de conservación y/o alteración del medio natural. Los cocomorfos con sus piezas bucales de tipo picador chupador causan daños al extraer la savia de los órganos donde se fijan, provocando la destrucción de tejidos por la acción de los estiletes y la toxicidad de la saliva. Llegan en ocasiones a secar completamente los órganos atacados y la planta se debilita sensiblemente. Si se encuentran en las hojas, éstas comienzan tomando un aspecto clorótico hasta caer y en los frutos también llega a retrasar su desarrollo, lo que disminuye la producción y calidad de estos (González *et al.* 2020).

4.3. Evaluación de la fluctuación poblacional de los insectos y ácaros de los insectos y ácaros asociados al cultivo del mamey colorado

Las figuras 7, 8 y 9 reflejan el comportamiento de las poblaciones de los principales insectos y ácaros asociados al mamey colorado en Jagüey Grande. Durante los años 2020, 2021 y 2022 se observaron las mayores incidencias de los fitófagos, *N. nipae*, *S. rubrocinctus* y los ácaros, *P. latus*, *T. urticae* y *Brevipalpus* sp.

En el año 2020 (Figura 7) las mayores poblaciones corresponden al trips de cinta roja, *S. rubrocinctus*, quien se presentó en los meses de febrero, mayo y junio. También se observaron picos poblacionales del ácaro blanco, *P. latus* en los meses de enero, febrero, mayo y junio. Para la especie *N. nipae* se contabilizaron sus mayores poblaciones en los meses de febrero, septiembre y noviembre y para la especie *T. urticae* sus mayores incidencias se observaron en los meses de enero, febrero, julio y diciembre y para *Brevipalpus* sp., febrero, abril y julio.

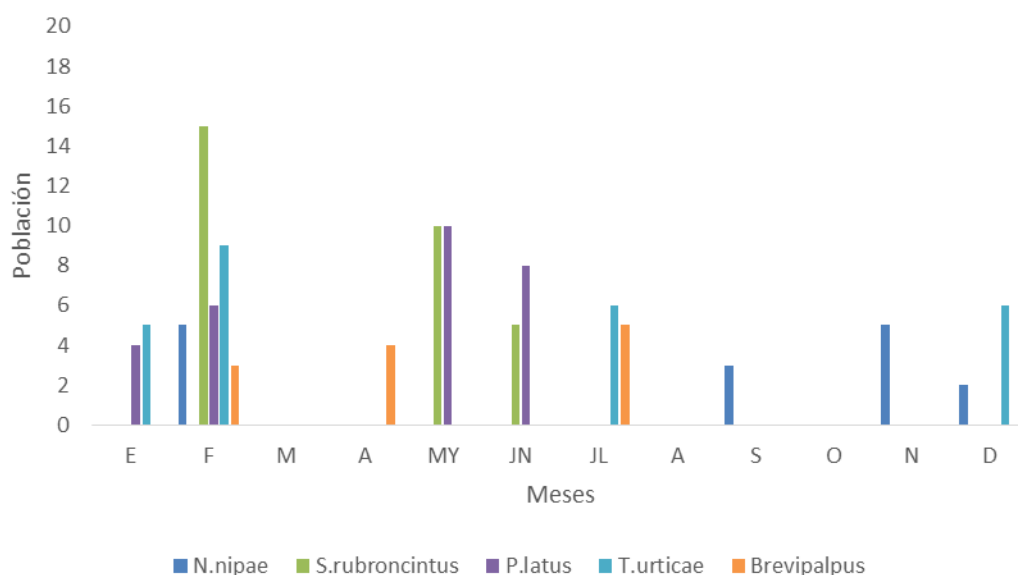


Figura 7. Fluctuación poblacional de artrópodos plagas en una plantación de mamey colorado en el año 2020.

En el año 2021 (Figura 8) los mayores incrementos poblacionales corresponden a las especies *S. rubrocinctus* y *T. urticae*. En el caso del trips de cinta roja sus poblaciones se apreciaron en los meses de febrero, marzo y diciembre y para la especie *T. urticae* las mayores poblaciones se apreciaron en enero y marzo. La especie *N. nipae* alcanzó su mayor pico poblacional en el mes de julio. El ácaro blanco presentó su mayor pico en los meses de enero y septiembre y el ácaro de dos manchas, *Brevipalpus* sp. mostró su pico en el mes de enero.

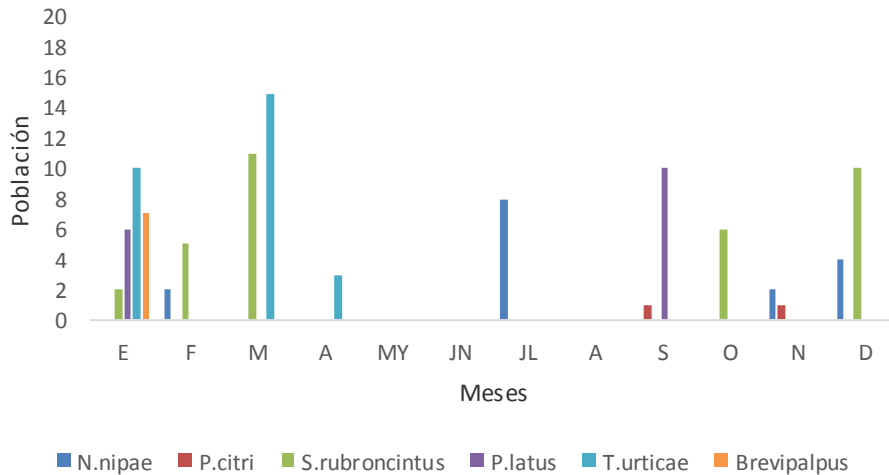


Figura 8. Fluctuación poblacional de artrópodos plagas en una plantación de mamey colorado en el año 2021.

En la figura 9 se muestra las poblaciones de los artrópodos plagas en mamey colorado en el año 2022. Como se puede apreciar las mayores incidencias corresponden a la especie *S. rubrocinctus*, quien presentó sus picos en los meses de febrero, marzo, octubre y diciembre. *P. latus* mostró su mayor población en septiembre y *T. urticae* en los meses de enero y septiembre. El ácaro *Brevipalpus* sp. presentó un pico en el mes de enero.

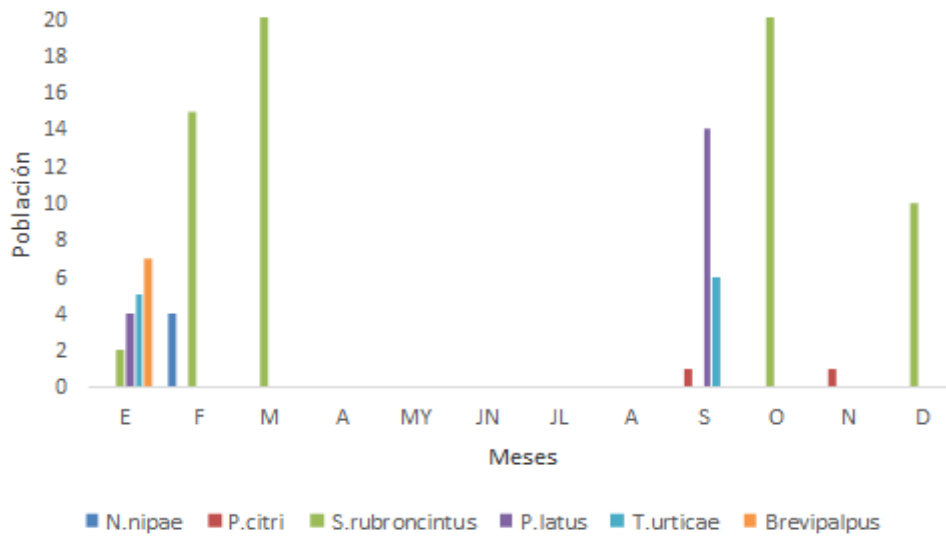


Figura 9. Fluctuación poblacional de artrópodos plagas en una plantación de mamey colorado en el año 2022.

5. CONCLUSIONES

- Se calculó para el mamey colorado una riqueza de ocho fitófagos, pertenecientes a diferentes grupos taxonómicos compuesta por cinco especies de insectos y tres ácaros.
- Los valores más altos de constancia (52,17% y 67,64%) de los artrópodos plagas inventariados fueron para las especies: *T. urticae* y *S. rubrocinctus*.
- Las especies con mayor frecuencia resultaron: *S. rubrocinctus* (50%), *T. urticae* (21,81%), *P. latus* (20,80%).
- *S. rubrocinctus*, *T. urticae* y *P. latus* resultaron especies dominantes.
- Durante todo el periodo evaluado se apreciaron poblaciones de las plagas y las mayores incidencias corresponden a los fitófagos, *N. nipae*, *S. rubrocinctus* y los ácaros, *P. latus* y *T. urticae*.
- *S. rubrocinctus* resultó la plaga que más se encontró en *P. sapote* en Jagüey Grande.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras investigaciones relacionadas con el tema en distintas áreas del territorio nacional donde se cultive este frutal con el objetivo de conocer y elaborar un manual de las plagas asociadas a dicha planta en Cuba.
- Incluir en las futuras investigaciones el estudio de la artropodofauna benéfica asociada al mamey colorado, que permita adecuar las estrategias de manejo de las plagas.
- Proponer estrategias de manejo para el control de plagas en plantas de mamey colorado.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, C. C.; González, H. V. A.; Mora, A. J. A. y Villegas, M. Á. 2015. Estudio fenológico en zapote mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore y Stearn] Guerrero, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 18(1): 40-45.
2. Alayo, P. D. y Hernández. L. R. 1976. Introducción de los Himenópteros de Cuba, Superfamilia Chalcidoidea. La Habana. Academia de Cuba. Instituto de Zoología. 105 p.
3. Aranguren, M. y Pérez, J. 2014. El mamey colorado (*Pouteria sapota* Jacq): Generalidades y aspectos de su cultivo. Conferencia. Ministerio de la Agricultura. Unidad Científico Tecnológica de Base Jagüey Grande. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Cuba. 25 p.
4. Aranguren, M. y Rodríguez J. 2018. El mamey colorado (*Pouteria zapota* Jacq.): Generalidades y aspectos del cultivo. Conferencia Magistral: Curso Internacional de Frutales (cocotero, mango, papaya y mamey colorado) La Habana. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Unidad Científico Tecnológica de Base de Jagüey Grande. 19-22 de junio.
5. Aranguren, M.; Pérez, J.; Luzbet, R.; Puentes, A. y Rodríguez, J. 2015. Prospección y caracterización de accesiones de mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) en el municipio Jagüey Grande, provincia de Matanzas. *CitriFrut*. 32(2): 42-53.
6. Aranguren, M. 2009. Pronósticos de madurez y otras especificaciones de calidad para el ordenamiento de la cosecha en los cítricos de Jagüey Grande. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ministerio de la Agricultura.
7. Ávalos, Y.; González, C.; Hernández, D.; Rodríguez, J. L. y Beltrán, A. 2012. Incidencia de plagas en cinco cultivares de fresa (*Fragaria* spp. L.) en la localidad de Alquilar, provincia Artemisa. *CitriFrut*. 29(1):34-38.
8. Balerdi, C. y Crane, J. 2009. El mamey sapote en Florida. Departamento de Ciencias Hortícolas. Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida.

- Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas. Universidad de Florida. Estados Unidos. 10 p.
9. Belmonte, B. H.; Domínguez, J. H.; WallMedrano, A.; Ayala, J. F.; Preciado, A. M.; Salazar, N. J.; López, L. X.; Yahia, E. H.; Robles, R. M. y González, G. A. 2022. Lesser-Consumed Tropical Fruits and Their by Products: Phytochemical Content and Their Antioxidant and Anti-Inflammatory Potential. *Nutrients*.14(3663): 1-21.
 10. Bruner, S.; Scaramuza, L. C. y Otero, A. R. 1975. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. 2da Edición y aumentada. 395 p.
 11. Calónico, J. y Jaguaroundi, P. E. 2021. *Pouteria sapota*. Estudios técnicos para definir el desarrollo y funcionamiento del Parque Ecológico Tuzandepetl. 70.
 12. Chepe, G. 2022. Caracterización molecular y morfológica de mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) en el Totonacapan, México. Tesis en opción al título de Master en Ciencias en Manejo Sustentable de Recursos Naturales. Universidad Intercultural del Estado de Puebla.
 13. Dekle, G. W. 1976. Florida Armored Scale Insects, Arthropods of Florida and Neighboring Lands Areas 3. 345 p.
 14. Estévez I.; García, M. y Hernández, P. J. 2015. Presencia, distribución y daños de *Pachnaeus litus* Germar en plantas de mamey *Pouteria zapata* (Jacq.) H. E. Moore et Stearn clon 'Fariñas' (Sapotaceae) en fase de fomento en la Isla de La Juventud. *Citrifrut*. 32(1):52-55.
 15. Gaona, A.; Alía, I.; López, V.; Andrade, M.; Colinas, M. T. y Villegas, O. 2016. Caracterización de frutos de zapote mamey (*Pouteria sapota*) en el suroeste del estado de Morelos. *Chapingo. Serie horticultura*. 14(1): 41-47.
 16. García, O.; Jiménez, A.; Pérez, J. N. y Milian, J. R. 2006. Selección de cultivares, perfeccionamiento y desarrollo del método de propagación por injerto en mamey (*Pouteria sapota*). CCS "El Vaquerito". Santa Clara. Villa Clara. 23 p.

17. Garlobo, D. 2023. Diversidad y fluctuación poblacional de la artropodofauna asociada al cultivo del cocotero (*Cocus nucífera* L.) en la UCTB, Alquizar. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana “Fructuoso Rodríguez”.
18. González, C.; Hernández, D. y González, L. 2020. *Mangifera indica* (L): Diversidad de insectos Escamas (Hemiptera: Coccoomorfa) y sus enemigos naturales en Cuba. Citrifrut. 37(2): 30-35.
19. González, C.; Conde, L.; Hernández, D. y Tapia, J. 2015. Actualización de la ocurrencia de artrópodos plagas y sus enemigos naturales asociados con *Psidium Guajava* (L.) en siete localidades de Cuba. Citrifrut 32(2): 29-35.
20. González, R. 2016. El mamey colorado (*Pouteria sapota* Jacq) y sus propiedades.
21. IIFT (Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical). 2011. Instructivo técnico para el cultivo del mamey colorado o sapote. Ministerio de Agricultura. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. La Habana, Cuba. 18 p.
22. Lakey, J.; Vázquez, V.; Mojica, R.; Fuentes, A. L.; Fuentes, C.; Murillo, E.; Hegde, M. L. y Rao, K. S. 2021. *Pouteria sapota* (Red Mamey Fruit): Chemistry and Biological Activity of Cartenoids. Combinatorial Chemistry & High Throughput Screening. 25(7): 1134-1147.
23. Lim, T. K. 2013. *Pouteria sapota*. En: Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. 6: 138-142.
24. Martínez, J.; Blancarte, N. H.; Chepe, G.; Nah-Chan, N. G.; Ortiz, M. M. y Arias, R. S. 2019. Structure and genetic diversity in wild and cultivated populations of *Zapote mamey* (*Pouteria sapota*, Sapotaceae) from southeastern Mexico: its putative domestication center. Tree Genetics and Genomes. 15(4): 1 - 11.
25. Ministerio de la Agricultura. 2011. Instructivos técnicos para el cultivo de los cítricos. La Habana, Cuba. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. ACTAF. Proyecto Palma. Primera edición, La Habana, Cuba, 15 p.

26. Monge Pérez, J. E. y Loría Coto, M. 2016. Guía ilustrativa de semillas de zapote (*Pouteria sapota*). Hoja divulgativa. 2 p.
27. Nava-Cruz, Y. y Richer, M. 2005. Três espécies de Zapote em América Tropical. *Pouteria campechiana* v (Canistel), *P. zapota* (Zapote mamey y *P. viridis* (Zapote verde). Manual de campo para extensionistas y Fruticultores. International Centre for Underutilised Crops, UK. 41 p.
28. Pereyda, J. 2009. Etiología y epidemiología de la proliferación vegetativa y floral del zapote mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H.E. Moore & Stearn) en Guerrero, México. Tesis en opción al grado científico de Doctor. Instituto de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados.
29. Pérez, J.; Aranguren, M.; Luzbet, R.; Puentes, A. y Rodríguez, J. 2015. Propagación del mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) por injerto: disponibilidad de varetas durante el año, su preparación y crecimiento de los brotes. CitriFrut. 32(1): 45-51.
30. Prabhu, D. S.; Selvam, A. P. y Rajeswari, V. D. 2018. Effective anti-cancer property of *Pouteria sapota* leaf on breast cancer cell lines. Biochemistry and Biophysics Reports. 15: 39-44.
31. Ricker, M. 2016. Manejo y evaluación económica de una especie arbórea de la selva tropical: El mamey (*Pouteria sapota*). Plantas, cultura y sociedad: estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo 21. p 287-308.
32. Rodríguez, A.; Farrez, E.; Palceres, J.; Peña, O.; Fornaris, L. M.; Mulent, M.; Ramos, J. y Hernández, D. 2011. El cultivo del mamey colorado zapote. Citrifrut. 28(1): 73-76.
33. Rodríguez, J. P. 2017. Evaluación de técnicas de propagación por injerto del mamey colorado (*Pouteria sapota* Jacq.) en accesiones colectadas en el municipio Jagüey Grande. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. 12 p
34. SAGARPA (Secretaría de Agricultura Desarrollo Rural Pesca y Alimentación). 2008. Estudio para determinar zonas de alta potencialidad

- del cultivo del zapote mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) en el estado de Tabasco. México. Tomo XX. 36 p.
35. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. El mamey una fruta exótica [en línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/el-mamey-unadulce-fruta-exotica>. [Consulta: octubre, 26 2023]
 36. SIAP (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2021. Producción Agrícola Municipal y Estatal. Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta. [en línea] Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119> [consulta: octubre, 26 2023].
 37. Silveira, S.; Nakano, O.; Barbín, D.; Villa Nova, N. A. 1976. Manual entomología de insectos. Editora Agronômica Ceres. São Pablo, Brasil.
 38. Torres, M. I.; Rodríguez, M. A. y Medina, V. M. 2021. Variabilidad genética en mamey (*Pouteria sapota* (JAQ.) HE Moore y Stearn) basada en marcadores moleculares y morfología de fruto. CUCBA (16): 6-11.
 39. Umaña, C. 2000. Injertación del zapote (*Pouteria sapota* Jacq.) H. E Moore y Stearm. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Área de Agricultura Ecológica. Unidad de Recursos Fitogenéticos. Manual Técnico Ediciones CATIE. 13 p.
 40. Vázquez, A.; Mora, J.; Cárdenas, E. y Téliz, D. 2009. Etiology y histopathlogy of dieback disease on mamey trees (*Pouteria sapota* Jacq. E. Moore and Stearn in Guerrero, México. Agrociencia. 43(7): 717-728.
 41. Vázquez, B.; Alia, I.; Guillén, D.; Juárez, P.; Andrade, M.; Villegas, O. G. y Martínez, A. 2015. Efecto de la baja temperatura en el metabolismo de carbohidratos y calidad de frutos de zapote mamey (*Pouteria sapota* [Jacq.] H.E. Moore & Stearn). Acta Agrícola y Pecuaria. 1(2): 70-77.
 42. Vázquez, N.; Camacho, M. E.; Acosta, A. P.; Rocha, D. y García, I. 2022. Compuestos bioactivos de los residuos del pepino, papaya y zapote mamey generados en la Central de Abasto de la CDMX. Alternativas para su aprovechamiento. Biotecnología y Sustentabilidad. 7(1): 119 -140.

43. Velázquez, P. K.; Alvarado, S. B. y Reyes, M. A. 2015. Historia del mamey (*Pouteria sapota*). Iberoamericana de Ciencias. 1(1): 55–64.
44. Villatoro, E. E. 2020. Evaluación del rendimiento extractivo de la fracción lipídica de la semilla del zapote (*Pouteria sapota*) utilizando la técnica de extracción Soxhlet y su caracterización fisicoquímica para su utilización industrial. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad de San Carlos de Guatemala.
45. Villegas, A.; Escobar, C. M.; Arrieta, G. y Berdeja, R. 2016. Zapote Mamey [*Pouteria sapota* (Jacq.) Moore y Stearn], diversidad y usos. Agroproductividad. 9(4): 47–54.
46. Wikiinsecta (2010). Mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) E. Moore and Stearn. Invertebrados asociados al cultivo del mamey (*Pouteria sapota* Jacq.) E. Moore and Stearn. [en línea] Disponible en: http://www.wikinsecta.org/index.php?title=Xyleborus_ferrugineus&action=edit&redlink=1. [Consulta: noviembre, 13 2023].
47. Williams, D. J. y Granara de Willink, M. C. 1992. Mealybugs of Central and South America. CAB International. 630 p.
48. Williams, D. J. y Watson G. W. 1990. The Scale Insects of the Tropical South Pacific Region. Part 3: The soft scale (Coccidae) and other families. C.A.B. International Institute of Entomology; Londres, UK. 265 p.
49. Zayas, F. 1975. Revisión de la familia Cerambycidae (Coleoptera; Phytophagoidae). Academia de Ciencias de Cuba. Instituto de Zoología. 443 p.