Guía ilustrada de artrópodos asociados al árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador

50 Aniversario
1964-2014

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PAN TIERRA LIBERTAD
- UES -

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
CENTRO AMERICA
16 DE FEBRERO DE 1841

Guía ilustrada de artrópodos asociados al árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador

Ing. Agr. M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas
Profesor de Entomología, Jefe Dirección de Investigación,
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.
E-mail: sermeno2013@gmail.com

Ing. Agr. M.Sc. Dagoberto Pérez
Profesor de cultivos anuales, Departamento de Ciencias Agronómicas,
Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Universidad de El Salvador. El Salvador. C.A.
E-mail: dagobertoperez@hotmail.com

Ing. Agr. M.Sc. Fidel Ángel Parada Berrios
Profesor de Fruticultura, Departamento de Fitotecnia,
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.
E-mail: faparadaberrios@yahoo.com

Ing. Agr. M.Sc. Rafael Antonio Menjívar Rosa
Profesor de Entomología, Departamento de Protección Vegetal,
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. El Salvador, C.A.
E-mail: rafaelmenjivarrosa@yahoo.com

Licda. en Biología Rosa María Estrada
Programa Centroamericano de Maestría en Entomología,
Universidad de Panamá.
E-mail: romaessolo@hotmail.com

Universidad de El Salvador
Facultad de Ciencias Agronómicas

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo
Rector

M.Sc. Ana María Glover de Alvarado
Vicerrectora Académica

MAE. Oscar Noe Navarrete
Vicerrector Administrativo

Dra. Ana Leticia Zavaleta de Amaya
Secretaria Genenal

Ing. Agr. Nelson Bernabé Granados Alvarado
Presidente, Asamblea General Universitaria (AGU)

Ing. Agr. M.Sc. Juan Rosa Quintanilla Quintanilla
Decano, Facultad de Ciencias Agronómicas

DR. Francisco Lara Ascencio
Vicedecano, Facultad de Ciencias Agronómicas

Ing. Agr. M.Sc. Luis Fernando Castaneda Romero
Secretario, Facultad de Ciencias Agronómicas

Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador.
Noviembre 2014.

Resumen Pág. 5

Introducción Pág. 5

1. Ácaros asociados al Árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum Swartz*) Pág. 6

1.1. Orden: Acariformes: **Familia:** Tetranychidae: *Tetranychus urticae* Koch Pág. 6

2. Insectos asociados al árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum Swartz*) Pág. 7

2.1. Orden: Lepidoptera: **Familia:** Arctiidae: *Eudesmia menea* (Drury) Pág. 7

2.2. Orden: Lepidoptera: **Familia:** Notodontidae: *Lochmaeus manteo* Doubleday. Pág. 8

2.3. Orden: Lepidoptera**: Familia:** Psychidae: *Oiketicus kirbyi* Guilding Pág. 9

2.4. Orden: Lepidoptera**: Familia:** Nymphalidae: *Marpesia chiron* (Fabricius) Pág. 10

2.5. Orden: Lepidoptera**: Familia:** Sphingidae: *Pachylia ficus* L. Pág. 13

2.6. Orden: Lepidoptera**: Familia:** Noctuidae: *Epitausa rubripuncta* Guenee Pág. 14

2.7. Orden: Hemiptera**: Familia:** Pentatomidae: *Mormidea ypsilon* (Fabricius) Pág. 15

2.8. Orden: Hemiptera**: Familia:** Pentatomidae**:** *Acrosternum marginatum* (Beauvois) Pág. 15

2.9. Orden: Homoptera**: Familia:** Psyllidae**:** *Trioza rusellae* Thutill Pág. 16

2.10. Orden: Homoptera**: Familia:** Membracidae**:** *Membrasis mexicana* Guerin Pág. 17

2.11. Orden: Homoptera**: Familia:** Margarodidae**:** *Icerya purchasi* Maskell Pág. 17

2.12. Orden: Homoptera**: Familia:** Aleyrodidae**:** *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) Pág. 17

2.13. Orden: Homoptera**: Familia:** Aleyrodidae**:** *Tetraleurodes mori* (Quaintance) Pág. 18

2.14. Orden: Homoptera: **Familia:** Coccidae**:** *Saissetia coffeae* (Walker) Pág. 18

2.15. Orden: Homoptera**: Familia:** Cicadellidae**:** *Coelidia olitoria* (Say) Pág. 19

2.16. Orden: Homoptera**: Familia:** Cicadellidae**:** *Tylozygus fasciatus* Walker Pág. 20

2.17. Orden: Coleoptera**: Familia:** Cerambycidae**:** *Mallodon dasystomus* Say Pág. 20

2.18. Orden: Coleoptera**: Familia:** Chrysomelidae**:** *Colaspis hypochlora* Lefévre Pág. 21

2.19. Orden: Coleoptera**: Familia:** Chrysomelidae**:** *Diphaulaca wagneri* Harold Pág. 21

2.20. Orden: Thysanoptera**: Familia:** Phlaeothripidae**:** *Liothrips ilex* (Moulton) Pág. 22

2.21. Orden: Orthoptera**: Familia:** Tettigoniidae**:** *Ancistrocercus circumdatus* (Walker) Pág. 22

2.22. Orden: Orthoptera**: Familia:** Tettigoniidae**:** *Scudderia mexicana* (Saussure) Pág. 23

2.23. Orden: Orthoptera**: Familia:** Tettigoniidae**:** *Erioloides brevipennis* (Redtenbacher) Pág. 23

2.24. Orden: Orthoptera: **Familia:** Tettigoniidae**:** *Conocephalus (Xiphidion) cinereus* Thunberg Pág. 23

Agradecimientos Pág. 24

Bibliografía Pág. 25

Resumen

El ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) pertenece a la familia Moraceae, es un árbol que crece en algunos bosques de El Salvador, alcanza alturas superiores a los 25 metros. Su importancia para la población salvadoreña radica en sus múltiples usos ya que puede utilizarse como forraje, leña, cobertura vegetal, pero su mayor importancia descansa en el alto valor nutritivo de las semillas, a partir de ella se pueden elaborar alimentos como tamales, pupusas, tortas, sopas, galletas, pasteles, café u otro tipo de bebidas refrescantes; convirtiéndose en una alternativa alimenticia para la población, ya hace mucho tiempo la semilla de ojushte formó parte de la alimentación de nuestros antepasados y actualmente se está potenciando su conocimiento y uso debido a su alto contenido de vitaminas, proteínas y minerales. Nutricionalmente es superior a muchas especies que son utilizadas como fuentes de harinas o carbohidratos como el maíz, arroz, trigo, cebada y otras. En esta guía ilustrada se muestran fotografías de los diferentes estados de desarrollo de los principales ácaros e insectos que se han encontrado asociados al árbol de ojushte en El Salvador, dicha información ha sido obtenida mediante recorridos y recolectas realizadas a nivel de campo por los territorios donde se encuentra desarrollándose esta especie de árbol. Se registra por primera vez para El Salvador, entre los artrópodos asociados al árbol de ojushte, una especie de ácaro, *Tetranychus urticae* Koch y 24 especies de insectos: Lepidoptera: *Eudesmia menea* (Drury), *Lochmaeus manteo* Doubleday, *Oiketicus kirbyi* Guilding, *Marpesia chiron* (Fabricius), *Pachylia ficus* L.; *Epitausa rubripuncta* Guenee; Hemiptera: *Mormidea ypsilon* (Fabricius), *Acrosternum marginatum* (Beauvois); Homoptera: T*rioza russillae* Thutill, *Coelidia olitoria* (Say), *Icerya purchasi* Maskell, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell), *Tetraleurodes mori* (Quaintance), *Saissetia coffeae* (Walker), *Membrasis mexicana* Guerin, *Tylozygus fasciatus* Walker; Coleoptera: *Mallodon dasystomus* Say, *Colaspis hypochlora* Lefévre, *Diphaulaca wagneri* Harold; Thysanoptera: *Liothrips ilex* (Moulton); Orthoptera: *Ancistrocercus circumdatus* (Walker), *Scudderia mexicana* (Saussure), *Erioloides brevipennis* (Redtenbacher), *Conocephalus (Xiphidion) cinereus* Thunberg.

Palabras clave: Artrópodos, insectos, ácaros, árbol de ojushte, *Brosimum alicastrum* Swartz, biodiversidad, El Salvador.

Introducción

El árbol de ojushte o Nuez Maya (*Brosimum alicastrum* Swartz) es nativo del Sureste de México y América Central, aunque se le puede encontrar en el oeste de Jamaica y Cuba (National Academy of Science (1975), citado por Amaya y Sandoval, 1995).

Los frutos y las semillas del árbol de ojushte son utilizados para la alimentación humana. Las semillas hervidas o tostadas tienen sabor parecido a las castañas y son muy ricas en nutrientes. Con la semilla se hace una harina usada para elaborar pan o una especie de tortilla y también se prepara un cocimiento que recomiendan para las personas convalecientes. La semilla del fruto del árbol de ojushte contiene un aceite esencial, grasa, azucares y una gran cantidad de triptófano que es un aminoácido esencial deficiente en las dietas a base de maíz; por tanto, el árbol de ojushte era muy común alrededor de los cultivares Mayas antiguos (Flora Neotropical, 1972). Si comparamos los nutrientes del maíz, trigo, arroz, entre otros con el valor nutritivo del ojushte encontramos que éste último contiene mayor cantidad de proteína, calcio, hierro, folato, Vitamina B-2 (Riboflavina), Vitamina B-6 (Niacina), Vitamina E, Zinc, Vitamina C, fibra, etc.

En El Salvador existe un programa de ojushte, además la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, desarrolló un proyecto de investigación científica titulado: Rescate y desarrollo de germoplasma de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) con alto potencial genético de rendimiento, nutricional y comercial. Durante este estudio de la Universidad de El Salvador, se investigó la biodiversidad de artrópodos y se generó una Guía ilustrada de artrópodos asociados al árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador.

1. Ácaros asociados al Árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum Swartz*)

1.1. Orden: Acariformes

Familia: Tetranychidae

Nombre científico: *Tetranychus urticae* Koch

Nombre común: Araña roja o Ácaro de dos manchas

El ácaro adulto se caracteriza por formar telaraña, presentar cuatro pares de patas y generalmente dos manchas oscuras (manchas idiosomales) visibles en su parte posterior (Fig.1a). Los adultos jóvenes son de color amarillo verdoso y con manchas oscuras en el dorso (Fig. 1b); pero a medida envejecen adquieren coloración rojiza (Fig. 1c). Las hembras son elípticas y los machos ovoides, subrómbicos; además los machos se diferencian de la hembra por su menor tamaño (Las medidas promedio son: machos 0.3 milímetros de longitud y las hembras 0.4 milímetros), abdomen más estrecho y puntiagudo.

El macho presenta un aedeagus distalmente curvado en ángulo recto hacia el dorso, con el margen dorsal de la protuberancia arqueado y ligeramente contraído en su cuarto posterior, con las angulaciones anteriores y posteriores aguzadas, aproximadamente iguales (Fig. 1d). La reproducción es bisexual y partenogenética de tipo telitóquia (los huevos no fecundados originan hembras). El desarrollo del ácaro desde huevo hasta adulto es completado en un periodo de 8 a 12 días, con una longevidad de las hembras de aproximadamente 30 días (Ochoa, Aguilar y Vargas, 1991). El ácaro pasa por cinco estadios de desarrollo durante su ciclo de vida: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto, con un estadio de quiescencia luego de cada estado inmaduro, llamados ninfocrisálida, deutocrisálida y teliocrisálida, respectivamente (Van de Vrie *et al.*, 1972 citado por Gugole-Ottaviano, 2012).

Las altas temperaturas y condiciones de baja humedad favorecen su desarrollo, alcanzando su reproducción óptima entre los 30° y 32°C; por tanto los ácaros se reproducen en mayor cantidad durante la época seca en zonas con altas temperaturas y baja humedad relativa. La combinación del inicio de la senectud de las hojas y la reducción del fotoperiodo induce a esta especie a entrar en reposo. Es un ácaro altamente polífago realizando su alimentación mediante la punción de las células vegetales de los brotes tiernos o las hojas del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) a través de los quelíceros en forma de estilete que el ácaro posee (Ochoa, Aguilar y Vargas, 1991).

Típicamente las células mueren cuando son perforadas por los ácaros, ya que virtualmente se vacía su contenido; adicionalmente, es común que también mueran células adyacentes a las atacadas, lo cual se explica por cambios en la presión osmótica, alteraciones en el sistema de transporte y la inyección de sustancias tóxicas, lo anterior ocasiona que las hojas atacadas por estos organismos adquieran una coloración amarillenta o una marcada clorosis como producto de la perdida de líquidos o savia (Van de Vrie *et al.*, 1972 citado por Gugole-Ottaviano, 2012).

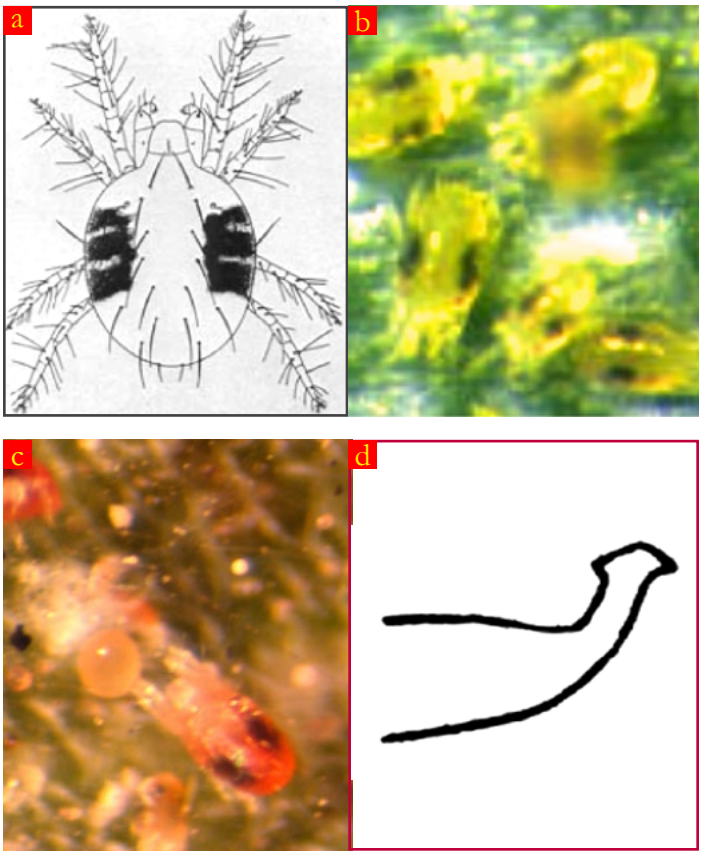

Figura 1. Araña roja *Tetranychus urticae* Koch en hoja de ojushte: a) dibujo de un ácaro adulto mostrando manchas idiosomales, b) Ninfa, c) Huevo y Adulto; d) Aedeagus. Fotografía: "b-c" Sermeño-Chicas, J.M.

2. Insectos asociados al árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum Swartz*)

2.1. Orden: Lepidoptera

Familia: Arctiidae

Nombre Científico: *Eudesmia menea* (Drury)

Nombre común: Mariposa tigre

Es conocida comúnmente como "mariposa tigre" y tienen un promedio de envergadura de las alas de 30 milímetros. Las larvas son muy "peludas" (Fig. 2a), con setas que forman pinceles que emergen de los tubérculos. Las larvas se alimentan del área foliar del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). La larva de último estadío teje una estructura de seda en la cual empupa, siendo la pupa recién desarrollada de color blanco amarillento (Fig. 2b). El adulto tiene vistosos colores amarillo y negro (Fig. 2c). En general la duración del ciclo biológico de los Arctiidae está relacionado con la temperatura y humedad relativa; la calidad de alimento que consumen incide en la fecundidad y fertilidad de las hembras; las especies de importancia agrícola son multivoltinas y polífagas (Chapman 1986, McFarland 1973, Scoble 1992 y Romero 2002 citados por Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, CONABIO, 2011).

Figura 2. Mariposa tigre *Eudesmia menea* (Drury) en diferentes estados de desarrollo: a) larva; b) pupa; c) adulto.
Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M. y Estrada, R.M.

2.2. Orden: Lepidoptera

Familia: Notodontidae

Nombre Científico: *Lochmaeus manteo* Doubleday.

Nombre común: Gusano

La larva en primeros estadíos presenta color verde limón (Fig. 3a). La larva de último estadío es de color verde y alcanza una longitud de cinco centímetros de largo (Fig. 3b), se alimentan principalmente durante la noche de las hojas y brotes del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). La larva puede rociar ácido fórmico que es reportado como causante de ampollas o irrita gravemente la piel de los humanos. La pupa es de color café-rojizo (Fig. 3c). El adulto es una mariposa que presenta una coloración café oscura (Fig. 3d).

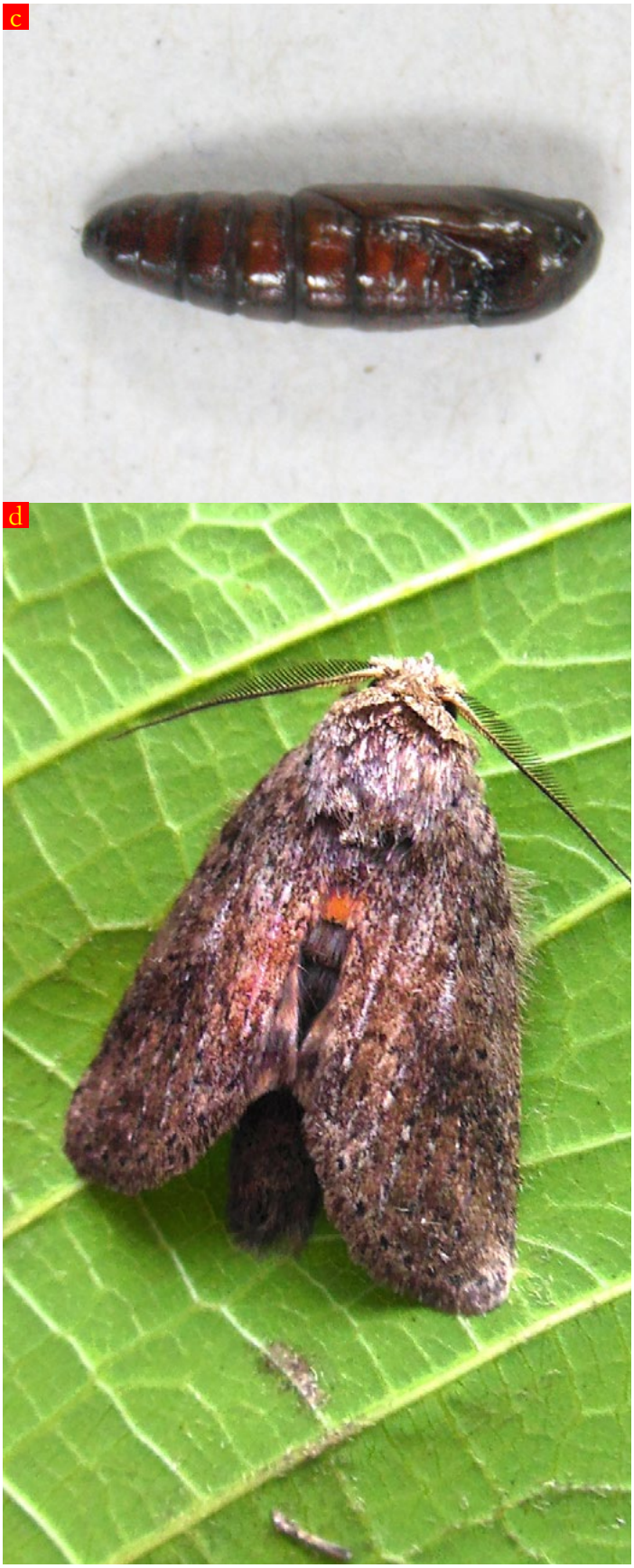

Figura 3. Mariposa nocturna *Lochmaeus manteo* Doubleday. a y b) larva en hoja de ojushte; c) pupa; d) adulto.
Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M. y Estrada, R.M.

2.3. Orden: Lepidoptera

Familia: Psychidae

Nombre Científico: *Oiketicus kirbyi* Guilding

Nombre común: Gusano cartucho, gusano canasta

El gusano canasta, *Oiketicus kirbyi* Guilding es un insecto polífago. Las larvas son cilíndricas, la cabeza hipognata, pigmentada, patas torácicas bien desarrolladas, cuatro pares de propatas abdominales que miden de 8 a 50 milímetros. Los adultos presentan dimorfismo sexual, la hembra de apariencia de larva está dentro de la canasta o cartucho portátil de seda y fragmentos de la planta o substrato que usa como protección durante toda su vida. El macho tiene apariencia de mariposa o polilla y es de vida libre. La pupación ocurre dentro de la canasta o cartucho y el último estado larval ata la canasta a algún soporte y luego invierte su posición con la cabeza hacia abajo. Todas las especies son univoltinas, con un período larval largo y un período de adulto breve durante el cual no se alimenta (Stehr 1987 citado por Coria-Avalos V.M. s.f.).

Las larvas recién salidas de los huevos construyen rápidamente la "casa" llamada cartucho o canasta portátil que utilizan como refugio. La "casa" es llevada a cuestas orientada hacia arriba durante los primeros estadios larvales (Fig. 4a); a medida que crece la larva, el estuche se alarga y debido al incremento de peso es llevado colgando (Fig. 4b). El estuche está abierto por ambos extremos, en los cuales hay cierta flexibilidad, lo que facilita su apertura o cierre. Una vez que el macho ha encontrado a una hembra receptiva introduce su abdomen en el estuche y copula con la hembra, proceso en el cual el abdomen del macho se estira hasta dos veces su longitud normal. Al terminar la cópula la hembra pone en el interior del estuche de 3,000 a 9,500 huevos (Núñez, 2005), también se menciona que la hembra coloca de 200 a 13,000 huevos, dependiendo de la especie (Stehr 1987 citado por Coria-Avalos V.M. s.f.), cuando eclosionan los huevos, las larvas se alimentan de hojas y forman el cartucho de seda en la cual pasa al estado de pupa y luego emerge el macho adulto que es una mariposa de actividad nocturna (Núñez, 2005).

Figura 4. Gusano cartucho *Oiketicus kirbyi* Guilding en hoja de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).
a) Larva de primer estadío; b) larva de últimos estadios.
Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.4. Orden: Lepidoptera

Familia: Nymphalidae

Nombre Científico: *Marpesia chiron* (Fabricius)

Nombre común: Mariposa

Según Chacón y Montero (2007) los huevos son solitarios, de color amarillento, asimismo Muyshondt (2005) afirma que los huevos de *Marpesia chiron* (Fabricius) al igual que los de Marpesia petreus (Cramer) son amarillentos, pequeños, puestos individualmente y eclosionan entre cuatro a cinco días. DeVries en 1987, también describe a los huevos de esta especie como amarillos y puestos individualmente.

Las larvas (Fig. 5) pasan por cinco estadios, el primero es amarillento, con cabeza amarillo-verdoso, mide 2.5 milímetros, dura alrededor de tres días. La larva en el segundo estadio mide casi cinco milímetros y dura el mismo tiempo que el primer estadio, tiene en la cabeza dos pequeños cuernos con franjas oscuras, el cuerpo es amarillo-verdoso y posee cuatro espinas en los segmentos abdominales dos, cuatro, seis y nueve, las patas torácicas son negras y las abdominales del mismo color del cuerpo. En el tercer estadio las larvas ya han crecido 7.4 milímetros con una duración de cuatro a cinco días, la cabeza va tomando un color verde más intenso y los cuernos han crecido.

En El Salvador, las larvas se han encontrado en el envés de las hojas del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). La larva en cuarto estadio ha crecido hasta 1.6 centímetros y dura cinco días, la cabeza tiene dos cuernos hasta dos veces más largos que la cabeza, las cuatro espinas en el abdomen, ahora todas largas, la anal es la más larga de todas. En El Salvador se mantienen sobre las hojas del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).

En el quinto estadio la cápsula cefálica es de color amarillo-verdoso con dos manchas de color negro en la base de los cuernos, el dorso es de color amarillo naranja con rayas rojas y dos líneas negras, los lados del cuerpo son de color amarillo con líneas longitudinales rojas y negras, los espiráculos y las espinas dorsales son de color negro, la larva ya mide algo más de 4.3 centímetros y dura alrededor de cinco a seis días. Esta mariposa presenta características similares a Marpesia petreus (Cramer) (Muyshondt, 2005).

El estado de prepupa dura dos días (Fig. 6) los colores verde-amarillo lucen "desteñidos" y las espinas dorsales se han aclarado, lo mismo que la región ventral. El cuerpo se acorta ligeramente, lo que hace que se vea más gruesa.

En la pupa (Fig. 7) el color base es verde claro, con puntos negros dispersos desde el abdomen hasta el cremaster. Posee alrededor de nueve espinas. La primera es más larga y bifurcada, ubicada en el primer segmento abdominal. La pupa mide 2.4 centímetros y las pupas en los primeros días presentan las áreas laterales verdes (Fig. 7a) y cuando están próximas a nacer el adultos, se observan las manchas de sus alas (Fig. 7b).

La amplitud alar del adulto es de 28 a 30 milímetros (INBio, 2002). En esta especie no hay marcado dimorfismo sexual, aunque la hembra es un poco más grande, según las observaciones en El Salvador. Al respecto INBio (2002) describe algunas diferencias entre el macho y la hembra de Marpesia, según el detalle siguiente: Macho: ala anterior de color café oscuro con cuatro franjas delgadas café claro. Ápice con dos puntos café claro en línea. Ala posterior café oscuro con cinco franjas café claro. En el torno tres puntos negros. Hembra: ala anterior de color café oscuro con cuatro franjas delgadas de color café claro. Cuatro puntos blancos en línea entre el sub ápice y el área postmedia. Ala posterior de color café oscuro con cuatro franjas delgadas café claro. En el torno tres puntos negros. En la superficie ventral ambas alas de color blanco plata, con una franja blanca delgada bordeada de líneas de color negro. *Marpesia chiron* (Fabricius) es idéntica a *Marpesia livius alcibiades* (Kirby, W.F.) en su superficie dorsal. Ambas especies se diferencian en su superficie ventral (INBio, 2002). En El Salvador se crío a *Marpesia chiron* (Fabricius) en hojas de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) (Fig. 8).

DeVries 1987 afirma que es común ver a los machos volar por las riveras de los ríos, desde el nivel del mar hasta los 2,800 msnm, pero que son específicamente comunes en el rango de los 500 msnm. Durante las altas poblaciones los machos vuelan juntos y visitan los bancos de arenas de los ríos para alimentarse de sales disueltas. Las hembras son raras veces recolectadas, usualmente se encuentran solas en lo alto de los cerros o en los bosques al caer el medio día. Ambos sexos visitan flores de plantas de los géneros: *Cordia, Lantana y Croton.*

Figura 5. Estadios de desarrollo de las larvas de *Marpesia chiron* (Fabricius), criadas en hojas de árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

Figura 6. Prepupa de *Marpesia chiron* (Fabricius), criada en hojas de árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

Figura 7. Pupa de *Marpesia chiron* (Fabricius), criadas en hoja de árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. a) Pupa de un día; b) Pupa próxima a emerger el adulto. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

Figura 8. Adulto de *Marpesia chiron* (Fabricius), criada en hoja de árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.5. Orden: Lepidoptera

Familia: Sphingidae

Nombre Científico: *Pachylia ficus* L.

Nombre común: Gusano cachón

Las larvas de *Pachylia ficus* L. se alimentan principalmente de plantas que pertenecen a la familia de las Moraceae. Se han reportado las larvas alimentándose de 18 especies diferentes de plantas de dicha familia, como por ejemplo: *Ficus benjamina* L., *Maclura tintoria* L., *Castilla elastica* Sessé., *Ficus crocata* (Miq.), etc. En los primeros estadios larvales son de color verde con una línea lateral amarilla y una longitud de 38 milímetros, alcanzando una longitud de 113 milímetros cuando llega al último estadio. Las larvas siempre se encuentran ocultas en las ramas del árbol y se sostienen por medio de unas patitas y propatas que son de piel suave, los colores en su parte lateral entero son de un verde más encendido.

Desde que nacen se mantienen por un mes alimentándose de las hojas (Fig. 9a-d), en los últimos estadios pueden cambiar la parte dorsal del cuerpo a un color anaranjado (Fig. 9c-e), hasta llegar a la prepupa que es de color naranja (Fig. 9e), la cual deja el árbol y busca donde ocultarse en hojas secas o en la tierra para pupar (ACG, 2014). A nivel de campo en El Salvador, las larvas de *Pachylia ficus* L., presentaron un 100% de parasitismo en los árboles de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) (Fig. 9f-h).

Figura 9. Estadios de desarrollo de las larvas de gusano cachón *Pachylia ficus* L., criadas en hojas de árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografías: "a-h" de Sermeño-Chicas, J.M.

2.6. Orden: Lepidoptera

Familia: Noctuidae

Nombre Científico: *Epitausa rubripuncta* Guenee

Nombre común: Gusano

Es un grupo de insectos que necesita una fuerte revisión. Cuenta con muchas taxa nombradas, los cuales nunca se ilustran en la literatura científica. Hay poca información sobre éste género, aun a nivel taxonómico básico. En El Salvador las larvas se encuentran en el envés de las hojas de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Son insectos de actividad nocturna (Fig. 10).

Figura 10. Estados de desarrollo de la mariposa *Epitausa rubripuncta* Guenee, criada en hojas del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.7. Orden: Hemiptera

Familia: Pentatomidae

Nombre Científico: *Mormidea ypsilon* (Fabricius)

Nombre común: Chinche hedionda

El adulto mide entre siete y nueve milímetros de largo, pronotum con dos puntos amarillos dorsalmente y una mancha amarilla en forma de "Y" sobre el escutelo (Fig. 11). El segmento distal de las antenas es de color negro. Los hombros (ángulos humerales) con espinas. El escutelo es más largo que ancho. El segmento antenal basal es pálido con respecto al resto de segmentos antenales que son café, con la excepción de las bandas de color pálido-estrechos en el cuarto y quinto segmentos (Rolston, 1978 citado por American Insects Site, s.f.). Los adultos y las ninfas succionan la savia de las hojas y brotes tiernos del ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).

Figura 11. Chinche hedionda *Mormidea ypsilon* en hoja de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.8. Orden: Hemiptera

Familia: Pentatomidae

Nombre Científico: *Acrosternum marginatum* (Beauvois)

Nombre común: Chinche apestosa

Oviposita los huevos en grupos de 8 a 12, puestos generalmente en el envés de las hojas (Fig. 12a), eclosionan a los seis u ocho días. Las ninfas pasan por cinco estadios. En el primer estadio presentan color amarillo pálido, cambiando a moteado blanco y negro, alimentándose primordialmente de la savia de las hojas (Saunders, Coto y King, 1998). En los primeros estadios, las ninfas son gregarias, con el cuerpo color negro con manchas rojas y blancas en el abdomen (Fig. 12b, c). Los adultos miden de 10-13 milímetros de largo y de color verde, se diferencian de la chinche *Nezara viridula* (L.), por una espina ventral entre las coxas posteriores de las patas que se proyecta hacia adelante, articulaciones de los segmentos de las antenas negros y una línea naranja o amarillo a lo largo de los márgenes laterales del pronotum y el abdomen (Saunders, Coto y King, 1998).

Figura 12. Huevos y ninfas de la chinche hedionda *Acrosternum marginatum* (Beauvois) en el envés de hoja de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.9. Orden: Homoptera

Familia: Psyllidae

Nombre Científico: *Trioza rusellae* Thutill

Nombre común: Agallador de la hoja del ojushte

Thutill (1944) reporta a *Trioza russellae* Tuthill para México sobre una planta hospedera desconocida. Posteriormente, Brown & Hodkinson (1988), la registran para Panamá sobre *Brosimum alicastrum* Swartz. Maes *et al.* (1993), reporta a *Trioza russellae* en árboles de *Brosimum* en México, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

A la fecha no se había reportado esta especie para El Salvador. Es conocida comúnmente como agallador de la hoja, porque forma agallas en el haz de las hojas de ojushte (Fig. 13a). Cuando existen altas poblaciones de agallas las hojas se acurrujan (Fig. 13b). Dentro de estas agallas se encuentran los estados inmaduros (huevos y ninfas). Los adultos se alimentan de la savia de los brotes tiernos de las ramas del ojushte (Fig. 13c). Existe dimorfismo sexual (Fig. 13d, e).

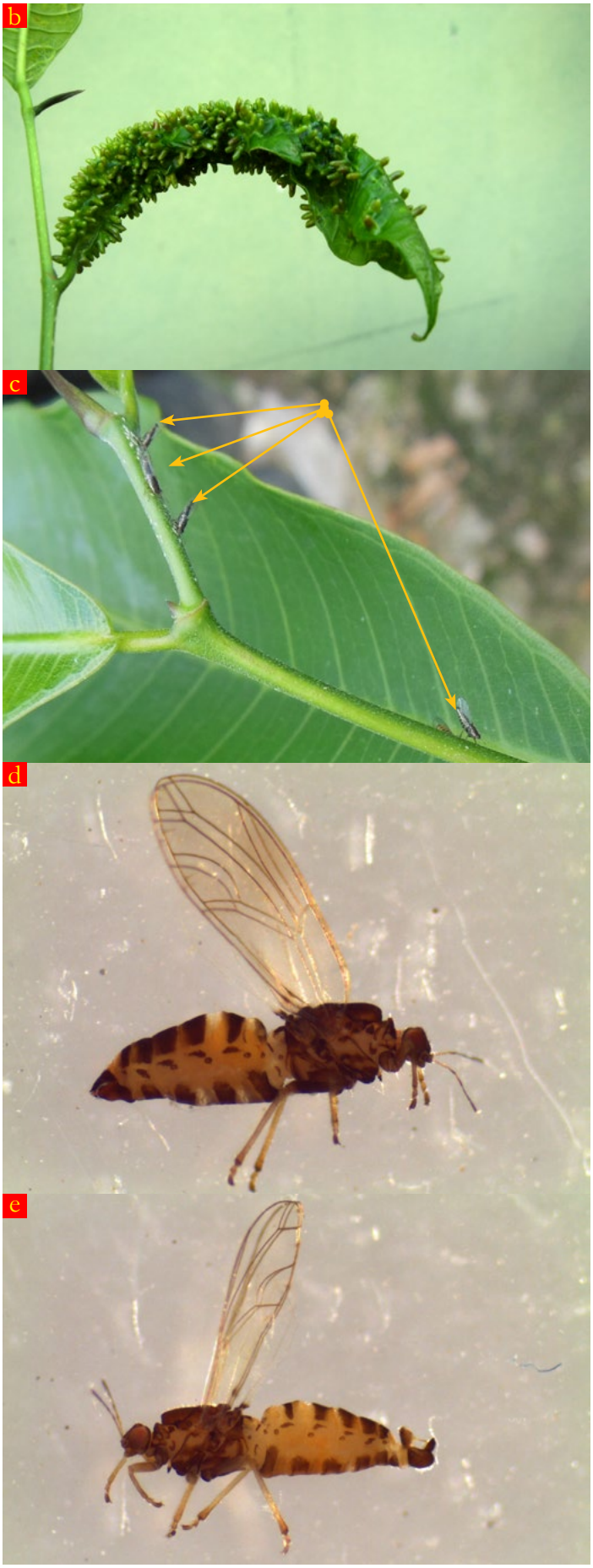

Figura 13. Agallador de la hoja del ojushte *Trioza rusellae* Thutill: a, b) agallas en hojas de ojushte; c) adultos alimentándose de los brotes tiernos de las ramas; d) hembra adulta; e) macho adulto. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M. y Estrada, R.M.

2.10. Orden: Homoptera

Familia: Membracidae

Nombre Científico: *Membrasis mexicana* Guerin

Nombre común: Periquito, Lorito

Es uno de los géneros de tamaño más grande de esta familia, el adulto tiene una longitud de 8-13 milímetros. Generalmente de colores brillantes, se distingue por su pronotum muy elevado, aplanado lateralmente y en forma de hoja. Las tibias anteriores comprimidas y aplanadas como hojas. Los adultos son solitarios (Fig. 14), pero las ninfas forman agrupaciones que succionan la savia de la planta y eliminando los azucares por el abdomen, por lo cual son atendidas por hormigas que buscan las sustancias azucaradas para alimentarse. Deposita sus huevos en tallos jóvenes y luego cubren las masas de huevos con una sustancia blanca (Godoy, *et al.*, 2006).

Figura 14. Adulto de *Membrasis mexicana* Guerin en hoja del árbol de ojushte *Brosimum alicastrum* Swartz. Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.11. Orden: Homoptera

Familia: Margarodidae

Nombre Científico: *Icerya purchasi* Maskell

Nombre común: Escama algodonosa

Insecto originario de Australia que se alimenta succionando la savia de las plantas. El nombre de escama algodonosa se debe al color blanco de las hembras adultas que presentan un aspecto de borlas de algodón, lo cual corresponde al ovisaco ceroso en el cual se incuban entre 500 a 1,000 huevos (Quezada, 1970).

Las hembras adultas pueden llegar a medir hasta 10 milímetros de largo (Fig. 15).

Figura 15. Adulto de *Icerya purchasi* Maskell en hoja del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.12. Orden: Homoptera

Familia: Aleyrodidae

Nombre Científico: *Aleurothrixus floccosus* (Maskell)

Nombre común: Mosca blanca lanosa

Los huevos son ovoides y de color amarillo, colocados en círculos o semicírculos en el envés de las hojas. Las ninfas pasan por cuatro estadios y miden 0.99 milímetros de longitud y 0.68 milímetros de ancho, elíptica y generalmente cubiertas de secreciones algodonosas pardo-blanquecinas largas y con forma de hilos. El adulto mide 1.34 milímetros de longitud, cuerpo levemente amarillo, alas blancas cubiertas de polvo ceroso blanco (Fig. 16). Las ninfas y adultos se establecen en densas poblaciones en el envés de las hojas jóvenes, alimentándose de la savia de los árboles (Coto y Saunders, 2004).

Figura 16. Adulto de mosca blanca lanuda *Aleurothrixus floccosus* (Maskell). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.13. Orden: Homoptera

Familia: Aleyrodidae

Nombre Científico: *Tetraleurodes mori* (Quaintance)

Nombre común: Mosca blanca

Se caracteriza por tener las alas en forma de "techo" sobre el cuerpo cuando el insecto está en reposo, su cabeza es relativamente larga y comprimida al tórax y posee un desarrollado aparato bucal picador-chupador, usado por el insecto para tomar la savia de los tejidos del floema de las plantas. En general el ciclo de vida dura 21 a 45 días. La hembra oviposita en el envés de las hojas, los huevecillos presentan forma oval con un tamaño de 0.25 milímetros. A veces están cubiertos por una especie de polvo procedente de las alas de la hembra. Las ninfas eclosionan de siete a diez días después de la oviposición, (Roman, s.f.). La pupa (Fig. 17) es negro brillante que mide un milímetro de longitud, con flecos de cera blanca, al menos tan anchos como la mitad del ancho de la pupa (FDA, 2006). Una vez eclosionado el huevo pasa por cuatro estadios ninfales (Byrne y Bellows 1991, citados por Soto y García Mari, 2013).

El primero representa el único estadio móvil, fijándose a la hoja al final de éste e insertando su aparato bucal en los tejidos del floema para extraer la savia. Los adultos emergen realizando una abertura dorsal en el pupario en forma de "T" o de "V", dependiendo de las especies, quedando éste adherido a la hoja durante cierto tiempo (Mound, 1973 citado por Soto y García Mari, 2013). Los machos suelen ser más pequeños que las hembras. La proporción de machos y hembras cambia constantemente a lo largo del año (Byrne y Bellows, 1991 citados por Soto y García Mari, 2013). Generalmente es mayor la proporción de hembras, aunque hay que tener en cuenta que éstas son más longevas que los machos en el estado adulto. La mayoría de las especies de moscas blancas tienen su origen en zonas tropicales o subtropicales. Esto implica que no tienen una clara diapausa invernal, pero su desarrollo en este período es menor y las poblaciones decrecen durante períodos fríos (Gerling, 1990 citados por Soto y García Mari, 2013). En El Salvador se encuentra en el envés de las hojas del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) (Fig.17).

Figura 17. Ninfa de mosca blanca *Tetraleurodes mori* (Quaintance) en hoja del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.14. Orden: Homoptera

Familia: Coccidae

Nombre Científico: *Saissetia coffeae* (Walker)

Nombre común: Escama hemisférica

Los huevos son ovales, rosados pálidos; la hembra oviposita bajo la cutícula cerosa. La ninfa recién nacida mide un milímetro de longitud, ovalada y alargada, amarilla pálida con tinte rosado; conforme crece, cambia de forma ovalada alargada a ovalada y ancha con una elevación de su perfil, hasta alcanzar la forma hemisférica una vez madura. Son sésiles (Fig. 18) y el daño lo realizan succionando la savia de la planta (Coto y Saunders, 2004).

Figura 18. Insecto escama *Saissetia coffeae* (Walker) en hoja del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.15. Orden: Homoptera

Familia: Cicadellidae

Nombre Científico: *Coelidia olitoria* (Say)

Nombre común: Chicharrita

El género *Coelidia* se caracteriza por poseer en la cabeza una corona elevada que generalmente es más ancha que el ancho de los ojos. La genitalia del macho incluye un par de procesos prominentes en el margen caudal del Pygofer, usualmente estilo muy largo y un aedeago alargado que tiene usualmente uno o dos procesos distales o una extensión recurvada de la vaina. El género *Coelidia* es Neotropical y se considera que Colombia es el centro de origen (Nielson, 1983).

El adulto de *Coelidia olitoria* (Say), recién emergido es verde pálido (Fig. 19a), el cual se torna café oscuro (Fig. 19b). Tanto las ninfas como los adultos introducen el estilete en las hojas o ramas jóvenes del ojushte (Fig. 19c). En El Salvador se han encontrado parasitados a nivel de campo por el hongo *Verticillium lecanii* (Zimm.) (Fig. 19d).

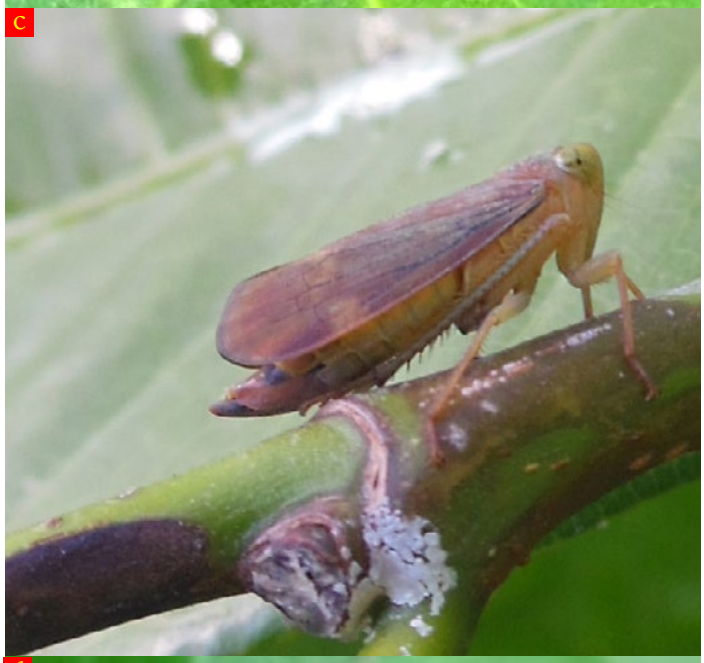

Figura 19. Adultos de *Coelidia olitoria* (Say) en hoja del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).
Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.16. Orden: Homoptera

Familia: Cicadellidae

Nombre Científico: *Tylozygus fasciatus* Walker

Nombre común: Chicharrita, salta hojas

Distribución: México y Centroamérica.

Hospederos: arroz, frijol y soya.

El adulto mide seis milímetros de largo, posee cabeza redondeada negra y amarilla; pronotum naranja, verde y negro, con margen blanco. Alas verdes con venación negra (King, Saunders y Coto, 1998). Pérez Gelabert (2008), reporta esta especie para República Dominicana y Haití. No se encontró reporte alguno para ojushte, (*Brosimum alicastrum* Swartz), siendo este el primer reporte oficial para El Salvador (Fig. 20).

Figura 20. Ninfa de *Tylozygus fasciatus* Walker en hoja del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.17. Orden: Coleoptera

Familia: Cerambycidae

Nombre Científico: *Mallodon dasystomus* Say

Nombre común: Barrenador del tallo del árbol de ojushte.

Según la Revista Comunicaciones de la Universidad de El Salvador en 1951, el Dr. Zilch, encontró en El Salvador 129 Cerambycidae, cantidad que fue ampliada con especímenes recolectados en años anteriores por el Dr. Mertens y otros ejemplares del Dr. Peters. En total se identificaron 58 especies de Cerambycidae para el país, sin mencionar su planta hospedera. Dentro de estas especies se encuentra *Mallodon dasystomus* Say, especie que vive en árboles, con reportes en el Departamento de San Salvador a una altura de 700 msnm (Franz, 1955). También en la lista de insectos clasificados de El Salvador, se reporta al género *Mallodon* sp., localizados en el Departamento de Santa Ana con la presencia de muy pocos ejemplares depositados en las colecciones misceláneas de El Salvador (Berry y Salazar Vaquero, 1957). El insecto *Mallodon dasystomus* Say tiene un ciclo de tres a cuatro años y sus adultos son atraídos a la luz Ultra Violeta (UV). Se distribuyen desde Texas hasta el Amazonas (Franz, 1955). Las larvas son gruesas, de color blanco lechoso (Fig. 22a), y las pupas presentan una coloración café (Fig. 22b) mientras el adulto es de color café brillante y presenta fuertes mandíbulas que las usa para cortar tejido leñoso (Fig. 22c).

Figura 22. *Mallodon dasystomus* Say, barrenador del tallo del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). a) larva, b) pupa, c) adulto. Fotografías: Sermeño-Chicas, J.M.

2.18. Orden: Coleoptera

Familia: Chrysomelidae

Nombre Científico: *Colaspis hypochlora* Lefévre

Nombre común: Tortuguilla

Los huevos de *Colaspis* sp. son elipsoides, de color blanco, miden de 0.6 a 0.7 milímetros de largo y de 0.30 y 0.38 milímetros de ancho, son colocados cerca de la superficie del suelo a una profundidad de un centímetro en escoriaciones hechas por los adultos (Arichabala y Gallardo, 1981 citados por Gualán-Vega, 2013). Las larvas de *Colaspis* sp. son curvadas y pueden llegar a medir hasta un centímetro de longitud en las últimas etapas de su desarrollo, son de color blanco grisáceo y viven en el suelo, pudiendo encontrarlas dentro del suelo a una profundidad de 7 a 12 centímetros (Riofrio, 2003 citado por Gualán-Vega, 2013).

Su estado larvario lo cumple en 18 a 20 días, mudan tres veces, después se integran al suelo donde construyen, a una profundidad que varía de 2 a 20 centímetros, una cámara ovoide en la cual se preparan para su estado de pupa (Bonnemaison, 1975 citado por Gualán-Vega, 2013). Las pupas son exaretas, la duración del estado de pupa varía entre 10 a 15 días (Ross, 1968 y Bonnemaison, 1975 citados por Gualán-Vega, 2013). Los adultos tienen forma oval (Fig. 23), miden de cinco a ocho milímetros y son de hábitos nocturnos, color castaño brillante metálico, poseen antenas filiformes (Gonzaga ,1999; Arichabala y Gallardo, 1981 citado por Gualán-Vega J. P. 2013).

Figura 23. *Colaspis hypochlora* Lefévre, adulto en hoja de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.19. Orden: Coleoptera

Familia: Chrysomelidae

Nombre Científico: *Diphaulaca wagneri* Harold

Nombre común: Tortuguilla, vaquita

El adulto mide cinco milímetros de largo, élitros azul brillante metálico, pronotum y cabeza rojo-naranja (Fig. 24). Los adultos comen las hojas haciendo agujeros redondos en las hojas del árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).

Figura 24. Tortuguilla *Diphaulaca wagneri* Harold en brote tierno del ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.20. Orden: Thysanoptera

Familia: Phlaeothripidae

Nombre Científico: *Liothrips ilex* (Moulton)

Nombre común: Trips

Se distribuyen desde México, América Central y América del Sur. Sus huevos son cilíndricos y granulosos, al inicio son semitransparentes, después se tornan pardo claros, son depositados en el envés de la hoja. Las ninfas de color rojo brillante; con la cabeza, antenas, dorso del protórax, patas y último segmento abdominal negros (Fig. 25). Los adultos miden 1.7 milímetros de largo, negros o pardo oscuros. Las puntas de las tibias anteriores y los segmentos tres y cuatro de las antenas son amarillos. Las ninfas y los adultos se alimentan en el envés de las hojas y brotes de las plantas, ocasionando raspaduras. Cuando los daños son severos las hojas se acucharan o encrespan (Coto y Saunders, 2004).

Figura 25. Ninfa de *Liothrips ilex* (Moulton).
Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.21. Orden: Orthoptera

Familia: Tettigoniidae

Nombre Científico: *Ancistrocercus circumdatus* (Walker)

Nombre común: Chacuatete, chapulín

El adulto es color café con la frente azul (Fig. 26), mide aproximadamente cinco centímetros de largo, antenas filiformes mucho más largas que su cuerpo, las patas posteriores son robustas saltatorias. El ovipositor presenta forma de sable, con el cual depositan sus huevos en el suelo. Cuando están en reposo tiene sus alas en forma de techo a dos aguas. En general, estos insectos se alimentan de hojas y brotes; así como de la pulpa de los frutos (IICA 1986).

Figura 26. Chacuatete o chapulín *Ancistrocercus circumdatus* (Walker) en hoja de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).
Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M

2.22. Orden: Orthoptera

Familia: Tettigoniidae

Nombre Científico: *Scudderia mexicana* (Saussure)

Nombre común: Esperanza, Saltamonte

Es un insecto de color verde con antenas filiformes y patas saltatorias (Fig. 27), se alimenta masticando las hojas de las plantas. Deposita sus huevos en el borde de las hojas y de ellos emergen las ninfas.

Figura 27. Adulto de *Scudderia mexicana* (Saussure). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.23. Orden: Orthoptera

Familia: Tettigoniidae

Nombre Científico: *Erioloides brevipennis* (Redtenbacher)

Nombre común: Chapulín de antenas largas, Esperanza, Saltamonte.

Cuerpo de color verde (Fig. 28). Rostrum y genae lisos o casi lisos. Margen ventral del fastigium desdentado. Prosternum desarmado. Sulcus lateral del disco pronotal superficial, levemente penetrando la superficie del disco. Tegminas totalmente desarrolladas hasta levemente reducidas, sus ápices redondeados. Ovipositor corto y ancho, apicalmente truncado (Montealegre Zapata, 1997).

Figura. 28. Chacuatete *Erioloides brevipennis* (Redtenbacher) en hoja de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

2.24. Orden: Orthoptera

Familia: Tettigoniidae

Nombre Científico: *Conocephalus (Xiphidion) cinereus* Thunberg

Nombre común: Chapulín de antenas largas, Saltamontes.

Porción distal de los cerci moderadamente proyectada, con una depresión general, mas no así en el lado interno; márgenes ventrales del fémur posterior generalmente sin espinas; abdomen amarillento en los últimos tres y/o cuatro segmentos (Nickle 1992, citado por Montealegre Zapata, 1997). Vive preferiblemente en gramíneas, aunque se le puede encontrar en otro tipo de plantas. En El Salvador se encuentra en plantas de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz), posados en hojas y ramas tiernas (Fig. 29). También se observa en semilleros de tabaco, en donde pueden llegar a tener alguna importancia, si la población es abundante. La asociación de sexos es un poco difícil. La coloración amarillenta del abdomen la presentan sólo los machos. Con frecuencia es posible encontrar parejas copulando y es allí donde quizá puedan ser identificadas las hembras (Montealegre Zapata, 1997).

Figura. 29. Ninfa de *Conocephalus (Xiphidion) cinereus* Thunberg en ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Sermeño-Chicas, J.M.

Agradecimientos

Ph. D. Alberto Zilli, Curador de Macrolepidoptera del The Natural History Museum, London, por la identificación taxonómica del Noctuidae.

Ph. D. Ludivina Barrientos Lozano, División de Estudios de Posgrado e Investigación. Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Tam., México, por la identificación taxonómica de los Tettigonidae.

Ph. D. Gorochov, A. V., Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, Universitetskaya Emb. Saint Petersburg, Russia, por la identificación taxonómica del Tettigoniidae Ancistrocercus circumdatus (Walker).

Ph. D. David Ouvrard (Researcher - Agricultural Entomology, Division of Terrestrial Invertebrates, Department of Life Sciences, British Natural History Museum, Cromwell Road, London, UK, por la identificación taxonómica del Psyllidae.

Ph.D. Daniel E. Perez-Gelabert, Department of Entomology, United States National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. Por la revision del documento y sus acertadas observaciones.

M.Vz. Rudy Anthony Ramos Sosa, El Salvador.Técnico Laboratorista en el Laboratorio de Investigación y Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Agronómicas , Universidad de El Salvador. Por la revisión del escrito.

Bióloga Jareth Román Heracleo, México. Consultora independiente. Taxonomía de macroinvertebrados Acuáticos.

Nidia Lara de AGAPE, Alba Contreras, Marta Contreras y Luis Alonso por facilitarnos y apoyarnos en la recolecta de germoplasma en la ANP Plan de Amayo, Sonsonate. A los Bachilleres Marvin Orlando Molina, Lindo Omar Castillo y David Alirio Barrera por su apoyo en la recolecta de la mayoría de los insectos que se presentan en esta publicación.

El Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica (PRESANCAII), de la Unión Europea y la Secretaría General del Consejo Superior Universitario Centroamericano (SG CSUCA), por el financiamiento de la investigación científica.

A la Agencia Internacional de Cooperación de Corea (KOICA), por el apoyo con microscopio estereoscopio usado para la toma de fotografías.

Hoja y fruto de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz). Fotografía: Parada-Berrios, F. A.

Bibliografía

American Insects Site. S.f. *Mormidea* cf. *ypsilon* Ypsilon Stink Bug. Consultado 22 de mayo de 2014. Disponible en http://www.americaninsects.net/ht/mormidea-cf-ypsilon.html

Área de Conservación Guanacaste de Costa Rica (ACG). 2014. *Pachylia ficus* L. Consultado el 28 de mayo de 2014 y disponible en: http://www.acguanacaste.ac.cr/paginas-de-especies-por-familias/101-sphingidae/402-i-pachylia-ficus-i-sphingidae.

Ayala, A. y Sandoval, S.M. 1995. Establecimiento y producción temprana de forraje de Ramón (*Brosimum alicastrum* Swartz) en plantaciones a altas densidades en el Norte de Yucatán, México. Agroforestería en las Américas. Año 2, No. 7. Julio-setiembre 1996. Yucatán México. 10-19p.

Brown, R. G. Y Hodkinson, I. D. 1988. Taxonomy and ecology of the jumping plant-lice of Panamá (Homoptera: Psylloidea). E. J. Brill, Leiden (Netherlands). Entomonograph. 9: 304p.

Butterflies and Moths of North América. S.f. *Marpesia chiron*. Consultado el 15 de marzo del 2014 y disponible en: .http://www.butterfliesandmoths.org/species/Marpesia-chiron.

Chacón, I. y Montero, J. 2007. Mariposas de Costa Rica. Instituto Nacional de la biodiversidad (INBio). Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. 366p.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología, A.C. México. 11p

Coria Avalos V. M., M. B. N. Lara-Chávez, H. J. Muñoz-Flores, T. C. Ávila-Val y Guerrero Tejeda J. A. s.f. El "Gusano Canasta" *Oiketicus kirbyi* Guilding (Lepidoptera: Psychidae) en huertos de aguacate de Michoacán, México. Michoacán, México. 6p.

Coto, D. y Saunders, J. L. 2004. Insectos plaga de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central. EARTH. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba. Costa Rica. 400p. 168-169, 212-213.

DeVries, P. J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae. Princeton UniversityPress. 327p.

Flora Neotropical. 1972. *Brosimum alicastrum* Sw. subsp. alicastrum C.C. Berg (1972). Monograph 7:170-171.

Florida Department of Agriculture and Consumer Services. 2006. Consultado el 28 de mayo de 2014 y disponible en: http://www.freshfromflorida.com/Divisions-Offices/Plant-Industry/Science/Key-to-Whitefly-of-Citrus-in-Florida-Homoptera-Aleyrodidae/Tetraleurodes-Mori-Quaintance.

Godoy, C., Miranda, X. y Nishida K. 2006. Membrácidos de la América tropical. Costa Rica. INBio. 352p.

Gualán Vega, J. P. 2013. Ciclo Biológico y Hábitos de *Colaspis submetállica* Jacoby, (COL: Chrysomelidae). Tesis Ing. Agr. Machala, Ecuador. Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica. 27p.

Gugole Ottaviano, M. F. 2012. Manejo Integrado de la Plaga *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) en cultivos de frutilla del Cinturón Hortícola Platense. Tesis Doctoral en Ciencias Naturales. La Plata, Argentina. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 199p.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 1986. Segundo curso regional sobre manejo integrado de plagas del cafeto con énfasis en broca del fruto (*Hypothenemus hampei* Ferr.). San Pedro Sula Honduras. 281 p.

Instituto Nacional de Biodiversidad de Costa Rica (INBio). 2002. *Marpesia chiron*. Consultado el 15 de marzo del 2014 y disponible en:http://darnis.inbio.ac.cr/ubisen/FMPro?-DB=UBIPUB.fp3&-lay=WebAll&-error=norec.html&-Format=detail.html&-Op=eq&id=3851&-Find

Maes, J.M., Hollis, D. y Burckhardt, D. 1993. Catálogo de los Psylloidea (Homoptera) de Nicaragua. Rev. Nica. Ent. 26: 1-6.

Montealegre Zapata, F. 1997. Estudio de la fauna de Tettigoniidae (Orthoptera: Ensifera) del Valle del Cauca. Tesis Biol. Entomol. Cali Col. Universidad del Valle, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. 273p.

Muyshondt, A. 2005. Notas sobre el Ciclo y la Historia Natural de algunas Mariposa de El Salvador. Editorial Imprenta Universitaria, San Salvador. El Salvador. p.418.

Nielson, M. W. 1983. New leafshopper species of *Coelidia* with a revised key and notes on homonymy and distribution (Homoptera: Cicadellidae, Coelidiinae). Great Basin Naturalist. Vol. 43, No. 4. Department of Zoology and Life Science Museum, Brigham Young University, EEUU. p.669-674.

Núñez, R. 2005. El Gusano de Cartucho Mayor. Carta Cuba 2(1). 1 p.

Ochoa, R., Aguilar, H. y Vargas, C. 1991. Ácaros fitófagos de América central: Guía ilustrada. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Manual Técnico No. 6. Turrialba, Costa Rica. p. 130-136.

Pérez Gelabert, D. A. 2008. Arthropods of Hispaniola (Dominican Republic and Haití): A checklist and bibliography. Zootaxa 1831: 1–530.

Quezada, J. R. 1970. Principales especies de insectos asociados a los cítricos en El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San Salvador, El Salvador, C.A. p. 20-21.

Román, E. s.f. Mosca blanca. Consultado 22 de mayo de 2014. Disponible en http://www.conalgodon.com/sites/default/files/Manejo%20integrado%20de%20Mosca%20Blanca.pdf.

Saunders, Coto y King, 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2da Edición. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba. Costa Rica. p. 178-179; 321.

Soto, A. y García Mari, F. 2013. Las Moscas Blancas de los Cítricos. Consultado 22 de mayo de 1014. Disponible en http://www.seea.es/index.php/divulgacion/moscas-blancas-de-los-citricos.

Tuthill, L. 1944. Contributions to the knowledge of the Psyllidae of México. Journal of the Kansas Entomological Society 17(4): 143-159.

La información contenida en la presente obra puede ser utilizada con fines educativos, no se permite su uso para derivadas, ni con fines de lucro.
Para todo uso se debe citar a los autores.

Esta publicación fue financiada por PRESANCA II/CSUCA en el marco del proyecto:
"RESCATE Y DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE OJUSHTE (*Brosimum alicastrum*)
CON ALTO POTENCIAL GENÉTICO DE RENDIMIENTO, NUTRICIONAL Y COMERCIAL".
Coordinado por el Ing. Agr. Msc. Fidel Angel Parada Berríos

El árbol de ojushte o Nuez Maya (*Brosimum alicastrum* Swartz) es nativo del Sureste de México y América Central, aunque se le puede encontrar en el oeste de Jamaica y Cuba (National Academy of Science (1975), citado por Amaya y Sandoval, 1995).

Los frutos y las semillas del árbol de ojushte son utilizados para la alimentación humana. Las semillas hervidas o tostadas tienen sabor parecido a las castañas y son muy ricas en nutrientes. Con la semilla se hace una harina usada para elaborar pan o una especie de tortilla y también se prepara un cocimiento que recomiendan para las personas convalecientes. La semilla del fruto del árbol de ojushte contiene un aceite esencial, grasa, azucares y una gran cantidad de triptófano que es un aminoácido esencial deficiente en las dietas a base de maíz; por tanto, el árbol de ojushte era muy común alrededor de los cultivares Mayas antiguos (Flora Neotropical, 1972). Si comparamos los nutrientes del maíz, trigo, arroz, entre otros con el valor nutritivo del ojushte encontramos que éste último contiene mayor cantidad de proteína, calcio, hierro, folato, Vitamina B-2 (Riboflavina), Vitamina B-6 (Niacina), Vitamina E, Zinc, Vitamina C, fibra, etc.

En El Salvador existe un programa de ojushte, además la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, desarrolló un proyecto de investigación científica titulado: Rescate y desarrollo de germoplasma de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) con alto potencial genético de rendimiento, nutricional y comercial. Durante este estudio de la Universidad de El Salvador, se investigó la biodiversidad de artrópodos y se generó una Guía ilustrada de artrópodos asociados al árbol de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz) en El Salvador.

Frutos de ojushte (*Brosimum alicastrum* Swartz).
Fotografía: Parada-Berrios, F. A.

Edición digital: Ediciones BIOMA

50 Aniversario 1964-2014

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS · UES · PAN TIERRA LIBERTAD

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR · CENTRO AMERICA · 16 DE FEBRERO DE 1841