



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

GUÍA TÉCNICA N° 25

**INSECTOS Y PATÓGENOS ASOCIADOS AL
MARANGO, *Moringa oleifera* Lam.,
EN NICARAGUA**



Autor:

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez
(Ph.D. en Entomología)**

**Managua, Nicaragua
Septiembre, 2020**



CREDITOS

Colaboradores:

Ing. Maritza Téllez Manzanares.

Ing. Víctor Jirón Cortez.

MSc. Oswaldo Rodríguez.

Ing. Carlos Alberto Cardoza González

Sr. Alex Armando Cerrato.



PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional Agraria (UNA) orientada al desarrollo sostenible en el área agropecuaria y forestal a nivel nacional pone en manos de toda la sociedad nicaragüense la guía técnica **“INSECTOS Y PATÓGENOS ASOCIADOS AL MARANGO (*Moringa oleifera*, Lam) EN NICARAGUA”**. Esta guía tiene como objetivo general divulgar información básica de la importancia del estudio de los insectos y patógenos en Nicaragua y su propósito es introducir en el conocimiento básico de la identificación y descripción de los principales insectos y patógenos causantes de enfermedades asociadas al marango.

El contenido fue diseñado como una herramienta de consulta, útil en el manejo integrado y ecológico de plagas, con las facilidades para llevarlo a la práctica. Su lenguaje es sencillo, descriptivo y práctico para estudiantes, profesionales, técnicos y productores de las ciencias agrarias a nivel nacional e internacional, donde los insectos plagas y los patógenos se han convertido en problemas serios en los cultivos agrícolas. La elaboración de este material contó con la colaboración de destacados docentes e investigadores del Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF) de la facultad de Agronomía (FAGRO) de la UNA.

Ph. D. Edgardo Jiménez Martínez.

Director DIEP-UNA

ÍNDICE DE CONTENIDO

| SECCIÓN | PÁGINA |
|---|--------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. COLECTA DE INSECTOS EN EL CAMPO | 2 |
| III. ESPECIES DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MARANGO EN NICARAGUA | 5 |
| 4.1 Orden Orthoptera | 6 |
| 4.2 Orden Mantodea | 9 |
| 4.3 Orden Dermáptera | 10 |
| 4.4 Sub Orden Heteróptera | 11 |
| 4.5 Orden Hemíptera | 12 |
| 4.6 Orden Coleóptera..... | 14 |
| 4.7 Orden Díptera | 21 |
| 4.8 Orden Lepidoptera | 26 |
| 4.9 Orden Hymenoptera | 27 |
| V. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ENFERMEDADES | 30 |
| VI. AGRADECIMIENTO..... | 34 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 34 |

I. INTRODUCCIÓN

El marango (*Moringa oleifera* Lam.), es un árbol de la familia Moringaceae que crece en el trópico, es originario del sur de Himalaya, noreste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán (Becker, 1997).

En América Latina el marango se introdujo y naturalizó en 1920 como un árbol ornamental y fue utilizado como cerca viva y cortinas rompe vientos (PROYECTO BIOMASA, 1995). El cultivo de marango crece en cualquier tipo de suelo, por lo que es recomendada su siembra para alimentación humana y animal, hoy en día organizaciones humanitarias del mundo lo recomiendan como alimento para combatir la hambruna (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2003).

Según la FAO (2003) sus hojas poseen grandes cualidades nutritivas, con contenido proteico de 27 % de alta calidad, fácil digestión y la influencia de la calidad de aminoácidos (Traoré, Savadogo, Zongo y Zoungrana, 2013), también cantidades significativas de calcio (4 veces superior a lo contenido en la leche), hierro, fósforo y potasio (3 veces más que el banano), vitamina A (4 veces más que la zanahoria) y C (30 veces más que la naranja). La lista de beneficios del “árbol de la vida” no concluye con estos impresionantes datos, Cabrera (2014) menciona que se conoce bajo este nombre por que todas sus partes son beneficiosas para la salud (raíces, hojas, corteza, frutos y semillas).

Sin embargo, Becker, Foild y Makkar (2001) reportaron un grupo de factores antinutricionales en las hojas de moringa (sacáridos como la rafinosa y estaquiosa) responsables de producir flatulencia en monogástricos, los que pueden ser removidos mediante remojo y cocción en agua. Por otro lado, las células en los tejidos de moringa contienen glucosinolatos, que son convertidos en isotiocianatos mediante la enzima mirosinasa (Doerr, Fahey, Reed, Stephenson, y Wade, 2009). Los isotiocianatos son compuestos goitrogénos que inhiben la absorción del yodo por la glándula tiroidea, y/o inhiben la producción de la hormona tiroidea, causando el aumento de tamaño de las

glándulas tiroideas (Fahey, Taladay, Zalcmann, 2001) sin causar efectos negativos en personas que no presentan afectaciones de esta patología.

El marango es una de las especies vegetales con mayor contenido de aceite (35 %), la madera sirve como leña y para hacer carbón, además de celulosa para producir papel de alta calidad. La planta es buena purificadora de agua y al utilizarse como forraje, se destaca otra larga lista de características benéficas, ya que sirve tanto para ganado vacuno como porcino, ovino, caprino y avícola, entre otros, a los que aporta importantes incrementos en el rendimiento, aumento de peso y producción de leche (Castellón y González, 1996).

En Nicaragua, el marango constituye una alternativa alimenticia forrajera para ganado mayor y menor, mismo que es empleado para mejorar su producción, sobre todo en los meses secos o de escasas de alimento forrajero. El marango como cualquier otro cultivo se ha visto afectado por muchos problemas, entre ellos algunos de tipo fitosanitarios, causando estos una drástica reducción en los rendimientos totales de este rubro. Se mencionan tres plagas insectiles importantes tales como los comejenes, las hormigas y los insectos chupadores como mosca blanca y chinche (Martínez, Reyes y Rocha, 2011).

II. COLECTA DE INSECTOS EN EL CAMPO

La colecta de insectos se realizó en dos fincas del departamento de Managua, utilizando dos métodos de muestreo, el primero consistió en la captura de insectos rastreros con trampas de caída libre, el segundo fue la captura de insectos voladores utilizando trampas de galones plásticos con agua y melaza. Las muestras de los insectos fueron colectadas en bolsas plásticas, las que se rotularon con la fecha y el sitio de muestreo, posteriormente estos insectos fueron llevados al laboratorio de entomología de la UNA para ser montados en alfileres entomológicos e identificarlos.



Figura 1. Instalación de trampas para muestreo de insectos

Identificación preliminar

Las muestras recolectadas fueron trasladadas al museo de entomología de la UNA. Se tomaron los insectos de los viales entomológicos y se colocaron en platos petri de 14 cm de ancho y 2 cm de largo para ser lavados en alcohol al 75 %, cada muestra se colocó en papel toalla para secar durante 30 minutos a temperatura ambiente, se contaron los insectos y se anotaron en una hoja de muestreo. El montaje en las cajas entomológicas se realizó con gradillas entomológicas, pinzas, pinceles, alfileres entomológicos numero 4 marca MORPHO de 38 y 45 mm de longitud, poroplast de 59 cm de ancho y 121 cm de largo, a cada insecto se le colocaron dos etiquetas, la primera con la fecha, finca, número de trampas, país, departamento y colector, la segunda con el orden, familia, género y la especie.



Figura 2. Montaje e identificación de insectos

Identificación final

Una vez identificados a nivel de familia, se procedió a la identificación hasta el taxón de géneros y especie. Para ello, se le enviaron los especímenes al MSc. Oswaldo Rodríguez, responsable del museo entomológico de la Universidad Nacional Agraria, utilizando claves dicotómicas y comparación de los insectos.



Figura 3. Identificación taxonómica de muestras de insectos

III. ESPECIES DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE MARANGO EN NICARAGUA

Cuadro 1. Principales órdenes, familias, géneros, especies, nombre común y hábito alimenticio de insectos encontrados en el cultivo del marango.

| Orden | Familia | Genero especie | Nombre común | Aparato bucal | Nº de foto | |
|---------------|---------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|------------|----|
| Orthóptera | Gryllidae | <i>Acheta assimillis</i> | Grillo | Masticador | 4 | |
| | Acrididae | <i>Dephalella</i> sp. | Chapulín | Masticador | 5 | |
| | Acrididae | <i>Orphula</i> sp. | Chapulín | Masticador | 6 | |
| | Acrididae | <i>Schistoserca nitens</i> | Chapulín | Masticador | 7 | |
| Mantodea | Mantidae | <i>Stagmomantis</i> sp. | Madre culebra | Masticador | 8 | |
| Dermáptera | Forficulidae | <i>Dorus linearis</i> | Tijereta | Mordedor | 9 | |
| Heteróptera | Cercopidae | <i>Tomaspis inca</i> | Salivazo | Chupador | 10 | |
| | Cercopidae | <i>Aenolomia postica</i> | Salivita | | 11 | |
| Hemiptera | Coreidae | <i>Anasa</i> sp. | Chinche | | 12 | |
| | Coreidae | <i>Leptoglossus chilensis</i> | Chinche | | 13 | |
| Coleóptera | Coccinellidae | <i>Ylocorus cacti</i> | Mariquita | Masticador | 14 | |
| | Coccinellidae | | Mariquita | Masticador | 15 | |
| | Cicindellidae | | | Masticador | 16 | |
| | Cerambycidae | <i>Lagochierus obseletus</i> | | Masticador | 17 | |
| | Meloidae | | Pava | Masticador | 18 | |
| | Meloidae | <i>Pyrota Decorata</i> | | Masticador | 19 | |
| | Crysolmelidae | <i>Hysonota alutacea</i> | Tortuguilla | Masticador | 20 | |
| | Crysolmelidae | <i>Diabrotica spp</i> | Tortuguita | Masticador | 21 | |
| | Carabidae | <i>Galerita</i> sp. | Escarabajo | Masticador | 22 | |
| | Carabidae | <i>Pasimachus cordicollis</i> | C.F. Escarabajo | Masticador | 23 | |
| | | Elateridae | <i>Chalcolepidius cf</i> | | Masticador | 24 |
| | | Elateridae | | | Masticador | 25 |
| | | Elateridae | <i>Conoderus</i> sp. | Escarabajo | Masticador | 26 |
| | Díptera | Tachinidae | | Mosca brillante | Lamedor | 27 |
| Asilidae | | <i>Leptogaster</i> sp. | Mosca ladrona | Lamedor chupador | 28 | |
| Asilidae | | | Mosca ladrona | Lamedor | 29 | |
| Asilidae | | | Mosca ladrona | Lamedor | 30 | |
| Calliphoridae | | | | Lamedor | 31 | |
| | Calliphoridae | | | Lamedor | 32 | |
| Lepidóptera | Pyralidae | | Palomilla | Sifón | 33 | |
| Hymenóptera | Vespidae | | Catala | Masticador | 34 | |
| | Vespidae | | Catala | Masticador | 35 | |
| | Apidae | <i>Xilocopa c.f. frontalis</i> | Abejorro | Lamedor | 36 | |
| | Apidae | <i>Trigona silvestrianum</i> | Congo negro | Lamedor | 37 | |

IV. ORDENES DE INSECTOS ASOCIADOS AL MARANGO

4.1 Orden Orthoptera

Familia Gryllidae

Los insectos de la familia Gryllidae son insectos de cuerpos cilíndricos aplanado por el dorso, tienen antenas largas y filiformes, las alas anteriores del macho están provistas de órganos estridulatorios, los órganos auditivos se localizan en la tibia delantera y las patas tienen tarsos de tres segmentos. El ovipositor es cilíndrico y en forma de aguja, el cerco de un solo segmento. Es una plaga secundaria y esporádica de maíz, frijol, melón, sandía, y muchas otras plantas de tallos suaves (Sáenz y De la Llana, 1990). En el cultivo del marango, este insecto no es considerado plaga, sino un insecto inocuo.



Figura 4. *Gryllus* sp. (Gryllidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex. Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Acrididae

Es una familia importante porque a ella pertenecen la langosta y diversas especies de chapulines que son plagas perjudiciales para la agricultura (Jiménez-Martínez, 2009). De acuerdo a nuestras observaciones, estos acrididos atacan al follaje y vaina del marango durante la época de crecimiento vegetativo, estos insectos son considerados plagas por los

productores de marango. Probablemente estos insectos cayeron en las trampas que se pusieron debido al viento o por caídas naturales del insecto en el suelo (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 5. (Acrididae). INTA, Managua.18-II-2013, en rampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

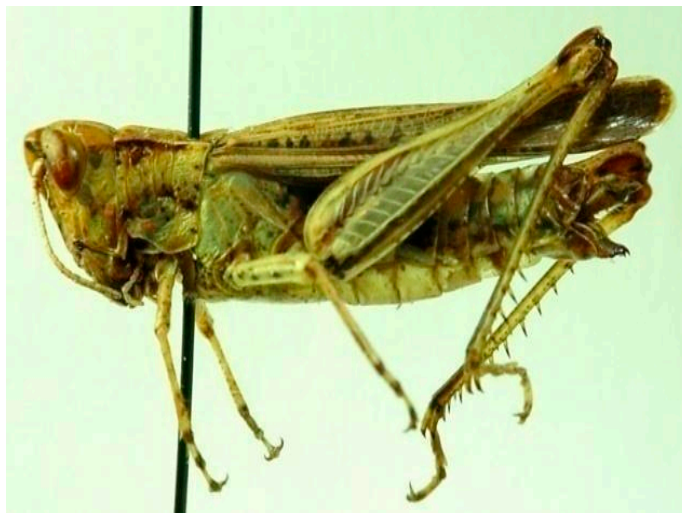


Figura 6. (Acrididae). INTA, Managua.12-IV-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 7. *Schistocerca nitens* (Acrididae). INTA, Managua.24-XI-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.2 Orden Mantodea

Familia Mantidae

Los insectos de la familia Mantidae varían de tamaño mediano a grande, antenas muy segmentadas, relativamente cortas y filiformes, con boca masticadora. Estos insectos no son considerados plagas por los productores de marango. Probablemente estos insectos cayeron en las trampas que se pusieron debido al viento o por caídas naturales del insecto en el suelo (Téllez y Jirón 2014).



Figura 8. (Mantidae). Managua, Managua.18-II-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.3 Orden Dermáptera

Familia Forficulidae

Son de color generalmente amarillento o café, segundo segmento torzal extendido distalmente debajo de la base del tercer segmento. *Dorus* sp. es un importante depredador de huevos de *Spodoptera frugiperda* en maíz y sorgo. Se encuentran en el follaje y son más activas en la noche (Nunes y Dávila, 2004). Estos insectos no son considerados plagas en el cultivo del marango. Probablemente cayeron en las trampas por el viento o por caídas naturales del insecto en el suelo (Téllez y Jirón, 2014).

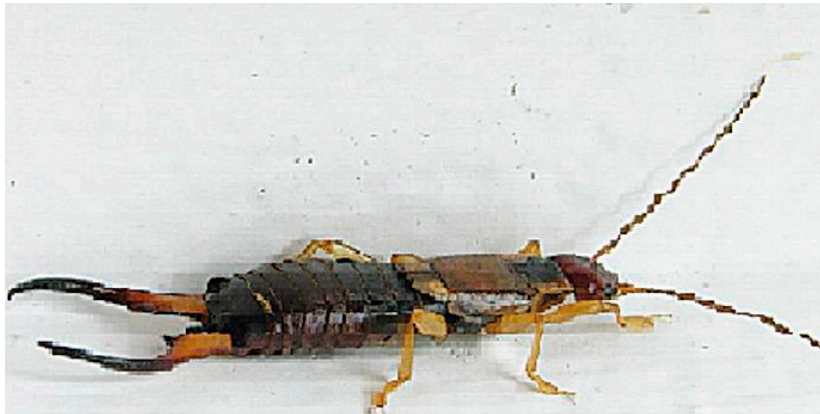


Figura 9. *Dorus* sp. (Forficulidae). Managua, Managua.18-II-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* Lam. Colecta y foto tomada por M Téllez y V. Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.4 Sub Orden Heteróptera

Familia Cercopidae

Son de tamaño pequeño a mediano (3–13 mm), poseen cuerpo más o menos alargado; color generalmente gris o café, metatibias con una o dos espinas grandes y generalmente con un círculo apical de espinas. Esta familia tiene poca importancia económica, pero algunas especies son plagas de cultivos, como *Aenolamia postica* (Walker) que ataca la caña de azúcar (Sáenz y De La Llana, 1990). Hasta el momento este insecto no es considerado plaga por los productores de marango (Téllez y Jirón, 2014). Es considerada plagas de pastos y plantas herbáceas, ya que las ninfas chupan la savia de las raíces y los adultos las hojas, debilitando el crecimiento de las plantas (Nunes y Dávila, 2004).



Figura 10. *Tomaspis c.f. inca* (Cercopidae). Las Mercedes, Managua.24-XI-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 11. *Prosapia simulans* (Cercopidae). INTA, Managua 24-XI-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.5 Orden Hemiptera

Familia Coreidae

Son de tamaño mediano a grande, miden entre 7 y 40 mm de longitud, la coloración que presentan es oscura y algunos presentan coloración atractiva, su aparato bucal es chupador, se alimentan de la savia de las plantas, algunos de ellos son depredadores de otros insectos, además emiten olores desagradables para protegerse de sus enemigos. Esta familia es de poca importancia económica en los cultivos agrícolas ya que es una plaga secundaria (Jiménez-Martínez, 2009). En el caso del cultivo del marango, se observó que estos insectos hacen daños al fruto, con el aparato bucal chupan la savia del fruto. Los productores de marango consideran estos insectos como plagas secundarias (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 12. *Anasa* sp. (Coreidae). Managua, Managua.08-II-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 13. *Leptoglossus chilensis* (Coreidae). INTA, Managua.12-IV-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez)

4.6 Orden Coleóptera

Familia Coccinellidae

Son conocidos como mariquitas, son insectos de tamaño pequeño a mediano (0.8 – 1.8 mm de longitud) cuerpo subcircular a ovalado, color frecuentemente rojo-anaranjado con manchas negras, muy variable. Comúnmente predadores de plagas, usadas como control biológico (Jiménez-Martínez, 2009). Estos insectos se encuentran de manera esporádica en las plantaciones de marango y no han afectado directamente el cultivo (Téllez y Jirón, 2014).

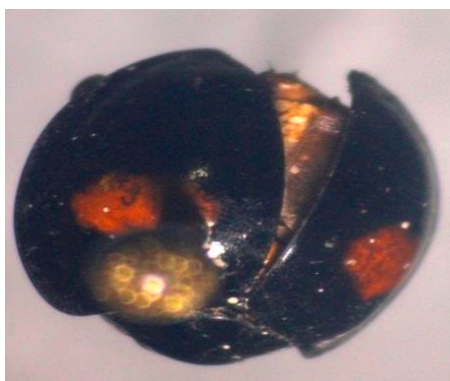


Figura 14. (Coccinellidae). INTA, Managua. 22-XII-2012, en trampas aéreas (galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez



Figura 15. *Ylocorus cacti*. VD (Coccinellidae). INTA, Managua. 05-IV-2013, en trampas aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Cicindelinae

Los insectos de la familia Cicindellidae eran considerados como una sub familia o tribu de Carabidae, son de tamaño de mediano a grande (8–30 mm de longitud) color frecuentemente llamativo, algunas veces negros, cabeza más ancha que el protórax, las antenas salen arriba de las bases mandibulares y las patas son cursoriales. Todos son predadores, viven principalmente en suelos arenosos, donde las larvas se encuentran en túneles verticales (Nunes y Dávila, 2004).



Figura 16. (Cicindellidae). INTA, Managua.11-I-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Cerambycidae

Es un grupo grande y diverso, tamaño de pequeño a grande (3–130 mm) cuerpo más o menos alargado y aplanado; color variable, antenas generalmente más largas que su propio cuerpo. Todos se alimentan de plantas, aunque se describen como plagas de poca importancia económica, algunas larvas pueden provocar mucho daño en árboles de sombra, frutales, bosques y troncos (Sáenz y De La Llana, 1990). Los productores de marango, consideran a este insecto como una plaga potencial del cultivo, aunque de momento puede ser un insecto inocuo (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 17. *Lagochierus obseletus* (Cerambycidae). Las Mercedes, Managua.17-XI-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Meloidae

Son de tamaño pequeño a grande (3–30 mm) de forma alargada y pueden ser ovalada, antenas generalmente con 11 segmentos, las larvas son parasíticas o depredadoras. Los adultos se alimentan de plantas, producen cantaridina (veneno), además son depredadores de huevos de Acrididae (Sáenz y De La Llana, 1990). En el cultivo del marango se observó este insecto defoliando las partes tiernas de los árboles (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 18. (Meloidae). Las Mercedes, Managua.06-XII-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 19. *Pyrota decorata* (Meloidae). INTA, Managua.11-I-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Chrysomelidae

Los insectos de la familia Chrysomelidae, conocidos también como tortuguillas son un grupo grande y diverso, tamaño pequeño a mediano (1–25 mm) de formas muy variables: alargada o subcircular. Las larvas y adultos son fitófagos, la mayoría se alimenta externamente, generalmente de hojas, su ataque puede ser de importancia, especialmente cuando se alimentan de plántulas o plantas jóvenes. Algunas especies de estas han sido utilizadas para control biológico de malezas (Sáenz y De La Llana, 1990). No es considerado plaga en el cultivo del marango, sin embargo, se observó alimentándose de los brotes tiernos (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 20. *Hysonota alutacea* VD (Crysomelidae). INTA, Managua.15-II-2013, en trampas aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato. Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez



Figura 21. *Diabrotica* spp. (Crysomelidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto tomada por Victor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Carabidae

Los insectos de la familia Carabidae son grandes y diversos, son de tamaño pequeño a grande (2–100 mm) cuerpo con forma variable; color generalmente café oscuro o negro, a veces con colores llamativos, las antenas salen de entre los ojos y las bases mandibulares. La mayoría son depredadores de otros insectos o plagas de cultivos (Sáenz y De La Llana, 1990). La literatura menciona que estos insectos por lo general son depredadores. En estas parcelas de marango se observaron alimentándose de insectos pequeños, lo que confirma que tienen un rol como controladores biológicos en este cultivo (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 22. *Galerita sp* (Carabidae). Las Mercedes, Managua. 15-XII-2012, en Trampas de galones en *Moringa oleífera* Lam. Colecta y foto tomada por. Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez)



Figura 23. *Pasimachus c.f. cordicollis*, VD (Carabidae). INTA, Managua. 08-II-2013, en trampas aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleífera* Lam. Colecta Maritza Téllez. Foto tomada por Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Elateridae

Son de tamaño pequeño a grande (2–100 mm), cuerpo alargado más o menos aplanado, abdomen puntiagudo posteriormente. Antenas con 11 segmentos, filiformes acerradas o pectinadas. Las larvas viven en madera, algunos son predadores y otros xilófagos (se alimentan de madera), son plagas de las raíces de muchos cultivos (Jiménez-Martínez, 2009). En marango no se ha considerado plaga, pero puede ser un insecto que en grandes cantidades ataque este cultivo (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 24. *Chalcolepidius cf* (Elateridae). Las Mercedes, Managua.28-III-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 25. (Elateridae). INTA, Managua.18-I-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 26. *Conoderus c.f.* (Elateridae). INTA, Managua.18-I-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.7 Orden Díptera

Familia Tachinidae

Es una de las familias de insectos más grande en cuanto a miembros se refiere, generalmente son de tamaño de pequeño a grande (1–16 mm) el cuerpo es delgado a robusto, color muy variable, antenas con las aristas generalmente sin pelos, partes bucales lamedora. Las larvas son endoparásitos de otros insectos (especialmente lepidóptera y coleóptera), los adultos se encuentran en todos lados, frecuentemente visitan flores (Sáenz y De La Llana, 1990). Los productores de marango no lo consideran una plaga en el cultivo, su presencia en el muestreo se debió a los periodos de floración del cultivo y de otros cultivos aledaños al marango (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 27. (Tachinidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Asilidae

Son de tamaño pequeño a grande (5–35 mm), cuerpo moderadamente delgado o robusto, patas moderadamente largas; color generalmente gris o café. Las larvas viven en el suelo o en madera podrida; son predadoras, los adultos viven en cualquier tipo de hábitat, son predadores de muchos tipos de insectos (avispas, libélulas, saltamontes) su mordedura es dolorosa (Sáenz y De La Llana, 1990). Su presencia en el cultivo del marango se atribuye a la búsqueda de otros insectos como predadores de ellos. No se considera plaga en el cultivo del marango (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 28. (Asilidae). INTA, Managua.06-XII-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar Alex Serrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 29. (Asilidae). Las Mercedes, Managua.08-II-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 30. (Asilidae). Las Mercedes, Managua.30-XI-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar Alex Cerrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez)

Familia Calliphoridae

Las moscas califóridas son principalmente descomponedoras, sarcosaprófagas y/o coprófagas. Su importancia médica y sanitaria radica básicamente en que actúan como agentes de dispersión mecánica de patógenos procedentes de fuentes de infección hacia productos de consumo humano o animal; las larvas de algunas especies pueden causar miasis en mamíferos.

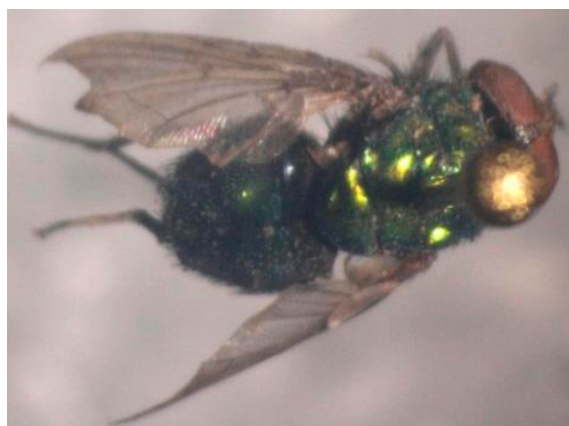


Figura 31. (Calliphoridae). INTA, Managua.18-I-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 32. (Calliphoridae). Las Mercedes, Managua.19-IV-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto M. Manzanares y Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.8 Orden Lepidoptera

Familia Pyralidae

Es una familia grande y diversa de tamaño pequeño, cuerpo algo delgado; generalmente de color gris o café. Alas delanteras alargadas, triangulares, alas traseras cortas más anchas y redondas. La mayoría de las larvas son fitófagas, unas son predadoras. Muchas especies son plagas de cultivos (Sáenz y De La Llana, 1990). Los productores de marango, no lo consideran una plaga (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 33. (Pyralidae). INTA, Managua.22-XII-2012, en trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

4.9 Orden Hymenoptera

Familia Vespidae

Son de tamaño mediano a grande (10–30 mm de longitud), expansión alar de 18–55 mm. Cuerpo moderadamente robusto a robusto, color generalmente negro y amarillo, con antenas no clavadas. Son depredadores de plagas de cultivos (Sáenz y De La Llana, 1990). No son plaga para el cultivo del marango (Téllez y Jirón, 2014).



Figura 34. (Vespidae). Las Mercedes, Managua.17-XI-2012, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 35. (Vespidae). INTA, Managua.12-IV-2013, en trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

Familia Apidae

Los insectos de esta familia son de tamaño mediano a grande (10–25 mm), con expansión alar de 18 a 45 mm de cuerpo robusto, color anaranjado, bronceado y negro (Apinae) o negro con blanco, amarillo o anaranjado. Todas las especies son polinizadoras de muchos cultivos y productoras de miel (Sáenz y De La Llana, 1990).

No es plaga en el cultivo del marango por su rol de polinizadora. Su presencia en el marango se le atribuye al período de floración del cultivo en las cuales llegan en busca néctar de las flores.



Figura 36. *Xilocopa c.f. frontalis* VD (Apidae). Las Mercedes, Managua.08-III-2013, en trampa de caída libre en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez



Figura 37. *Trigona silvestrianum* VL (Apidae). INTA, Managua.06-XII-2013, en trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleifera* Lam. Colecta y foto Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Cerrato. Identificación final MSc. Oswaldo Rodríguez

V. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ENFERMEDADES

Identificación de hongos

El género de hongo encontrado fue identificado utilizando claves taxonómicas. Las características morfológicas o de crecimiento como: color, forma de crecimiento, elevación de micelio y estructuras fructíferas se observaron en microscopio (Monterrosa, 1996).



Figura 38. Caracterización morfológica de hongos

Identificación de bacterias

Se realizó quincenalmente, colectando partes de la planta (pseudotallo) con signos y síntomas de enfermedades, se utilizó un formato de registro de la cantidad de hojas dañadas encontradas en cada sitio de muestro tomando en cuenta el día y la parcela, luego fueron depositadas en un termo con hielo para el transporte del campo a los laboratorios de fitopatología de la UNA en Managua.

Proceso en el laboratorio.

El procesamiento de las muestras en el laboratorio se realizó según (Fernández et al. 2010).

Se procedió a lavar con agua de chorro introduciendo el material en una bolsa plástica, agitándose suavemente y realizando varios lavados en forma de enjuague hasta que la muestra se observó completamente limpia.

Se seleccionaron áreas de tejido enfermo con bisturí, cuando se obtuvieron los trozos convenientes para el montaje de las muestras se procedió a desinfectar el material seleccionado utilizando hipoclorito de sodio (NaClO) al 5 %, con tiempos que van de uno a tres minutos, una vez desinfectada la muestra y previo a la siembra se colocó papel filtro estéril para secar el agua.

Análisis patológico del tejido vegetativo

Para realizar el análisis patológico del material vegetativo, se utilizaron técnicas de inducción de crecimiento de hongos a partir de tejido vegetal enfermo, posteriormente se sembró en medios de cultivos Agar-Agua (AA) y Papa Dextrosa Agar (PDA para inducir la esporulación de estructuras reproductivas del patógeno.



Figura 39. Resultados de análisis patológico de tejido vegetal en plantas de marango, finca Santa Rosa de la Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria



Figura 40. Resultado de análisis micológico de suelo en plantaciones de marango, en finca Santa Rosa de la Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria



Figura 41. Daño por *Fusarium* sp. en raíces y tallo de marango



Figura 42. Daño por *Ralstonia solanacearum* a nivel de plantas de marango en vivero



Figura 43. Daño por *Ralstonia solanacearum* en plantación de marango

VI. AGRADECIMIENTO

El autor de esta obra agradece al proyecto PROMARANGO-UNA por haber proveído los fondos para esta investigación, a la Universidad Nacional Agraria (UNA) por brindarnos el apoyo logístico para el desarrollo de este estudio. Se extiende un especial agradecimiento a los compañeros de trabajo MSc. Oswaldo Rodríguez, MSc. Yaneth Gutiérrez Gaitán, Dr. Ulises Blandón Días y señor Alex Cerrato del museo entomológico y del laboratorio de micología de la UNA, ellos contribuyeron en gran manera con el montaje e identificación taxonómica de los insectos y patógenos reportados en esta guía.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Becker, M. (1999). *Studies on protein and fiber degradabilities and ant nutritional factors in Moringa oleifera leaves, Institute for Animal Production in the Tropics and Subtropics*. Alemania: University of Hohehheim.
- Becker, K., Foild, N., y Makkar, H. (2001). The potential of *Moringa oleifera* for agricultural and industrial uses. M. O. Webpage. (Ed.) *Dar Es Salaam*. Retrieved from *Moringa Oleifera* Webpage.
- Cabrera, J. (2014). *Evaluación del contenido de alcaloides, flavonoides, taninos y aceites esenciales en tres estados de maduración y recolección de la Moringa (Moringa Oleífera)* (Tesis de grado). Universidad Técnica de Machala: Machala.
- Castellón, C., y Gonzalez C. H. (1996). *Utilización del Marango (Moringa oleifera) en la alimentación de novillos en crecimiento bajo régimen de estabulación*. (Tesis de grado). Managua, Nicaragua. Universidad Centroamericana.
- Doerr, B., Fahey, J., Reed, S., Stephenson, K., y Wade, K. (2009). Cultivar Effect on *Moringa oleifera*. Glucosinolate Content and Taste: A Pilot Study. *Ecology of Food and Nutrition*, 48, 199-211.
- Fahey, J., Taladay, P., y Zalcmann, A. (2001). The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. *Phytochemistry*, 56(1), 5-51.
- Fernández, A., García, C., y Valdezate, S. (2010). Métodos de identificación bacteriana de microbiología. *Revista elsevier doyma*, 29 (8). 601–608.
- Jiménez-Martínez, E. S. (2009). *Entomología*. Universidad Nacional Agraria. <http://repositorio.una.edu.ni/2458/1/nh10j61e.pdf>

- Martínez, L., Reyes Sánchez, N., y Rocha M, L. (2011). *Plan Nacional de Fomento del cultivo y Utilización de marango, (Moringa oleífera) en Nicaragua*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Monterrosa, D. (1996). *Técnicas fitopatológicas de laboratorio para el diagnóstico de las enfermedades de las plantas*. Managua, Nicaragua: Proyecto CATIE INTA-MIP
- Nunes Zuffo, C., y Dávila Arce, M. L. (2004). *Taxonomía de las Principales Familias y Subfamilias de Insectos de interés Agrícolas en Nicaragua*. Estelí, Nicaragua: UCATSE.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2003). *Estrategia regional para sanidad y manejo forestal en américa central*. San José Costa Rica: FAO
- PROYECTO BIOMASA. (1995). *Arto. 21 marango (moringa oleífera L)*. Managua, Nicaragua: UNI
- Sáenz, M., y De La Llana, A. (1990). *Entomología sistemática*. Managua, Nicaragua: UNA
- Téllez Manzanares, M. S., y Jirón Cortez, V. M. (2014). *Identificación y variación poblacional de insectos asociados al cultivo de marango (Moringa oleífera L.) en Managua, Nicaragua durante los meses de noviembre 2012 a abril 2013*. (Tesis de grado). <http://repositorio.una.edu.ni/2756/1/tnh10t275i.pdf>
- Traoré, A., Savadogo, A., Zongo, U., y Zoungrana, U. (2013). Nutritional and Clinical Rehabilitation of Severly Malnourished Children with Moringa oleífera Lam. Leaf Powder in Ouagadougou (Burkia Faso). *Scientific Research*, 4, 991-997.

MISIÓN

La Universidad Nacional Agraria es una Institución de Educación Superior Pública, Autónoma, sin fines de lucro, que contribuye, desde la perspectiva del Compromiso Social Universitario, al desarrollo agrario integral y sostenible, y a la conservación del ambiente, mediante la formación de profesionales competentes, con valores éticos, morales y cultura ambientalista; la construcción de conocimiento científico y tecnológico; y la producción, gestión y difusión de información.

VISIÓN

Es una institución líder en Educación Superior Agraria, caracterizada por su calidad, eficiencia y transparencia, con impacto nacional y proyección regional e internacional en la formación de profesionales, en tanto contribuye con la generación de conocimientos científico-técnicos e innovación para el desarrollo agrario integral y sostenible.

Es reconocida por su vinculación e integración al desarrollo regional y nacional a través de programas académicos pertinentes, flexibles e innovadores que abarcan diferentes áreas del conocimiento agrario y son desarrollados en ambientes que fomentan el aprendizaje significativo, con escenarios variados y utilización de tecnologías de comunicación apropiadas para la construcción del conocimiento y el desarrollo de competencias técnicas y valores.

Es una institución consolidada orgánicamente, con una estructura flexible, dinámica y adaptada al cambio. Los miembros de la comunidad están comprometidos con la calidad en el desarrollo de todos los procesos y procedimientos académicos y administrativos.