

Insectos asociados a la guayaba (*Psidium guajava* L.) en Catacamas, Honduras

Insects associated to Guayaba (*Psidium guajava* L.) in Catacamas, Honduras

Favián Antonio Salgado Archaga¹, Edgardo Jiménez-Martínez²

¹ Master en Sanidad Vegetal, Universidad Nacional de Agricultura, Honduras, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7822-953X/ fasa_152003@yahoo.com.

² PhD. en Entomología, Universidad Nacional Agraria, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1086-7380 / edgardo.jimenez@ci.una.edu.ni



RESUMEN

La Guayaba (*Psidium guajava* L.) es un fruto proveniente de los países tropicales y subtropicales, crece en diversas condiciones de climas cálidos y secos. El objeto de estudio fue la identificación, descripción de los principales insectos plagas y benéficos asociados a la guayaba, el estudio fue desarrollado entre los meses de septiembre a diciembre del 2018 en la sección de frutales de la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas, Honduras; para esta investigación se colocaron trampas para captura de insectos, entre ellas, la trampa de caída libre Pitfall-traps, y trampa McPhail. Se escogieron 10 sitios de muestreo, donde se colocaron las trampas. La distancia entre puntos de muestreo fue de 96 metros cuadrados entre tipo de trampa Pitfall-traps y a una altura de 1.5 metros para las trampas McPhail. La recolecta de muestras por cada trampa se realizó cada 15 días, identificando los insectos encontrados por cada tipo de trampa durante los meses de estudio. Se encontraron 40 familias de insectos asociados a la guayaba, distribuidos en trece órdenes, con 10 hábitos alimenticios diferentes. Las familias con mayor abundancia y riqueza en la guayaba fueron: Muscidae, Lauxaniidae, Tephritidae, Apidae y Formicidae y los principales hábitos alimenticio fueron fitófago, saprofito, depredador, parasitoide, nectarívoro, hematófago, omnívoro, detritívoro. La diversidad insectil se estimó utilizando el índice de diversidad de Shannon-Weaver, el promedio de índice de diversidad encontrada para los insectos en guayaba fue de 1.061.

Palabras clave: abundancia, riqueza, diversidad.

ABSTRACT

Guayaba (*Psidium guajava* L.) is a fruit from tropical and subtropical countries, it grows in various conditions of hot and dry climates. The main objective of this study was the identification of the main insects associated with the crop of guayaba, the study was developed between the months of September to December 2018 in the fruit section of the National University of Agriculture in Catacamas, Honduras, for this research, traps were placed to capture insects, among them, the Pitfall-traps, and the McPhail trap. 10 sampling sites were chosen, where the traps were placed. The distance between sampling points was 96 square meters between Pitfall-traps and at a height of 1.5 meters for the McPhail trap. The collection of samples for each trap was carried out every 15 days, identifying the insects found by each type of trap during the months of study, 13 orders, 40 families, 45 genders and 37 species of insects associated to guayaba were found, with 10 different insect feeding habits. The families with the greatest abundance and richness in guayaba were: Muscidae, Lauxaniidae, Tephritidae, Apidae and Formicidae, the main feeding habits were phytophagous, saprophytic, predatory, parasitoid, nectarivore, hematophagous, omnivore, detritivore. Insect diversity was estimated using the Shannon-weaver diversity index, the mean diversity index found was 1.061.

Keywords: Abundance, richness, diversity.

CIENCIA DE LAS PLANTAS

Las plagas insectiles de la guayaba (*Psidium guajaba*, L.) son causantes de pérdidas en los rendimientos y calidad en este cultivo, se reportan plagas como las moscas de la fruta, gallina ciega y ácaros causando daños en hojas y frutos (Jiménez-Martínez, 2021). El cultivo de guayaba tiene un amplio mercado por permanecer en producción durante todo el año (García *et al.*, 2003), su fruto es atractivo por su color verde brillante e intenso (Calderón-Bran *et al.*, 2000), además, puede consumirse como fruta fresca, aunque actualmente está en auge por las facilidades de procesamiento para la producción de dulces, jaleas, almíbares y refrescos (García *et al.*, 2003). Las características deseadas para la guayaba para consumo en fresco son: pulpa color amarillo, crema o blanca, espesor de pulpa de 1.0 cm a 2.5 cm, con un número de semillas por fruto entre 150 y 200, con una proporción de semilla con respecto al peso del fruto de 2 % a 4 % y con un 10 a 12 °Brix, una acidez total entre 0.2 % y 0.3%, un contenido de vitamina C de 250 a 400 mg/100 g de pulpa y un rendimiento aceptable después del sexto año de más de 30 ton ha⁻¹, así lo señala la Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano (AGRONET, 2011).

La guayaba es una fruta tropical nutritiva por sus contenidos de vitaminas, minerales y aminoácidos, siendo reconocida como planta medicinal, maderable y sus frutos son altamente industrializables; el sabor de su fruto es conocido en casi todos los países del mundo en forma de jugos, mermeladas, dulces y otros (Córdoba 1985). En Honduras se conocen insectos plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la guayaba, pero no se ha hecho una investigación científica que identifique, se calcule la riqueza y abundancia, y además se describa la diversidad de insectos asociados a la guayaba. El objetivo general de este estudio fue generar conocimiento científico sobre insectos plagas y benéficos asociados a la guayaba en Honduras; esta información podrá ser usada por los productores nacionales en el diseño de un mejor plan de manejo agronómico y fitosanitario de este cultivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Período y ubicación del estudio. El estudio se realizó entre los meses de agosto a diciembre del 2018 en la parcela de fruticultura de la Universidad Nacional de Agricultura en las plantaciones adultas de guayaba. La sección de fruticultura donde se realizó la investigación se encuentra ubicadas en el departamento de Olancho, a 5 km al sur oeste de Catacamas.

Descripción de la parcela. La parcela de producción de guayaba cuenta con tres sub-parcelas, una con variedad de guayaba taiwanesa, otra de la variedad milenio y la última con la variedad perla. La plantación tiene una edad de cinco años, las condiciones edafo-climáticas de esta parcela presentan suelos con textura franco arenoso a arcilloso, topografía del

terreno con pendiente liguera (10 % al 15 %), precipitación pluvial anual promedio de 1 311 mm, a una altura sobre el nivel del mar de 350.79 metros y humedad relativa del 83 %. Las principales prácticas agronómicas que se realizan son: limpieza de malezas de forma manual y química, fertilización convencional y orgánica, podas sanitarias, aplicación de pesticidas para control de plagas, aplicación de funguicidas para el control de patógenos, así como la prácticas de embolsado de frutas y cosechas de frutos.

Diseño metodológico de la investigación. El estudio se estableció como un diseño no experimental del tipo cuantitativo y descriptivo, este consistió en una parcela en donde se colectaron e identificaron en un laboratorio de entomología todos los insectos asociados al cultivo de guayaba, en esta parcela se colocaron diez trampas en 10 sitios de muestreo y captura de insectos, cinco trampas del tipo caída libre o Pitfall-trap, cinco trampas del tipo con proteínas hidrolizadas como atrayente y un tercer método consistió en un muestreo visual de insectos en la parcela de estudio.

Método de muestreo de insectos rastrosos. Para la captura y colecta de insectos rastrosos se utilizaron trampas de caída libre Pitfall-trap según metodología de Mairena y Jiménez-Martínez (2007); un total de diez trampas fueron colocadas en la parcela de guayaba, la colocación de las trampas fue a una distancia de cincuenta metros entre trampa y trampa y a noventa metros entre un sitio y otro para un total de cinco sitios de muestreo. Las trampas de caída libre consistieron en panas plásticas de color azul de 30 cm de diámetro, las que se colocaron al ras del suelo con capacidad de cuatro litros de agua, a estas se les agregó dos gramos de detergente por litro de agua y dos gramos de Bórax, el bórax es un compuesto importante a base de boro, es el nombre comercial de la sal de boro, es un cristal blanco y suave que se disuelve en agua; con densidad de 1.73 g cm³, si se deja reposar al aire libre, pierde lentamente su hidratación y se convierte en tincalconita, su fórmula es Na₂[B₄O₅(OH)₄]·8H₂O, este sirve como preservante en la solución de la trampa, también se agregó 20 ml de refrigerante de carro en la solución del agua para evitar evaporación de la solución. La solución se cambió en cada fecha de muestreo, el que se realizaba con intervalos de 15 días. Se recolectaron los insectos encontrados dentro de las panas, luego se depositaron en viales entomológicos de 7 cm de alto y 3 cm de diámetro, con alcohol al 75 %. Se rotularon con la fecha, tipo de trampa y el número de trampa. Los datos se registraron en una hoja de muestreo.

Método de muestreo de insectos voladores. Para la captura y colecta de insectos voladores se utilizaron trampas McPhail con proteínas hidrolizadas a base de levadura de torula en una cantidad de 5 g que sirvió como atrayente para los insectos

CIENCIA DE LAS PLANTAS

voladores; también se agregó dos gramos de bórax; la proteína hidrolizada se cambiaba cada quincena; esta trampa estuvo sujeta con alambre en las ramas del árbol de guayaba y ubicados horizontalmente a una altura desde la superficie del suelo de 1.5 m. La frecuencia de muestreo fue cada quince días.

Método de muestreo de insectos del tipo observación visual en ramas, hojas y frutos. Se observó y registró el tipo y número de insectos que se encontraban en las ramas, hojas y frutos de guayaba, esto con el objetivo de coleccionar los insectos y determinar su hábito alimenticio en la guayaba. Este muestreo se realizó quincenal y cada vez que se encontraban insectos, se recolectaban y registraban en un formato u hoja de muestreo.

Procesamiento de muestras e identificación de insectos en el laboratorio. Los insectos recolectados se trasladaron al laboratorio entomológico de la Universidad Nacional de Agricultura donde se realizó la curación y montaje de los insectos con alfileres entomológicos. El procedimiento de montaje de los insectos consistió en tomar los insectos contenidos en los viales entomológicos y colocarlos en platos Petri de 14 cm de diámetro y dos cm de alto para ser lavados con alcohol limpio al 70 %, luego cada muestra de insectos se colocó en papel toalla para secar durante unos 30 minutos a temperatura. Los insectos se observaron en el estereoscopio (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002-9902 de 4x, 6.3x y 2.5x) y para su identificación se utilizaron las claves dicotómicas y mediante la comparación con otros insectos clasificados según consultas bibliográficas en textos básicos: (Sáenz y De La Llana, 1990); (Nunes y Dávila, 2004); (Marshall, 2008); (Cibrán-Tovar, 2017). (Jiménez-Martínez, 2020), (Andrews y Caballero, 1989), (Maes, 1998), (Jimenez-Martínez y Rodríguez, 2014), se logró así la identificación final hasta nivel de familia y en algunos casos hasta el nivel de morfo género y morfo especie.

Descripción del hábito alimenticio. Una vez identificado cada insecto, se procedió a describir el hábito alimenticio usando como referencia la literatura de (Jiménez-Martínez, 2020). Las observaciones de los insectos que se hicieron en el muestreo visual también sirvieron para confirmar los tipos de hábitos alimenticios de los insectos asociados a la guayaba.

Abundancia total de insectos por tipo de trampas. Se realizó una sumatoria del total de insectos por familia y por tipo de trampas.

Riqueza total de órdenes y familias de insectos. Se hizo un conteo del total de órdenes y familias de insectos encontrados.

Índice de diversidad de las principales familias de insectos. Se calculó en índice de diversidad de las principales especies de insectos colectados usando el índice de Shannon-Weaver (1949).

Variables evaluadas en el estudio. Las variables fueron: Abundancia de familias de insectos por tipo de trampa, riqueza de órdenes y familias de insectos e índice de diversidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Abundancia de familias de insectos por tipo de trampa. La abundancia total de insectos en los tres métodos de muestreo fue de 13 568 insectos, siendo la trampa del tipo Pitfall-trap donde se capturó el mayor número de insectos con 5 670, seguido de la trampa McPhail con 5 413 insectos, y por último el método de observación con 2 485 insectos (Cuadro 1). Las trampas Pitfall y McPhail son efectivas para la captura de insectos, ya que una buena cantidad de ellos fueron atrapados usando este tipo de trampa; se reporta que la observación visual no es tan efectiva para la detención de cantidades de insectos. La alta presencia de insectos en estas parcelas de guayaba probablemente se debió a la abundancia

Cuadro 1. Abundancia de familias de insectos por tipo de trampa y observación visual usadas en guayaba

Familia	Trampa Pitfall-trap	Trampa McPhail	Observación visual
Formicidae	3068	1223	0
Tephritidae	0	927	348
Muscidae	0	794	419
Lauxaniidae	0	835	295
Apidae	4	309	698
Sicariidae	524	0	0
Coccinellidae	354	13	36
Limaconidae	0	316	51
Paradoxosomatidae	269	0	0
Geometridae	0	219	38
Erebidae	0	122	120
Anisolabididae	237	0	0
curculionidae	232	0	0
Amaurobiidae	202	0	0
Cicadellidae	0	36	158
Simuliidae	0	80	173
Culicidae	0	159	0
Acrididae	181	0	0
Chrysopidae	0	153	18
Gelastocoridae	127	0	0
Ectobiidae	0	94	24
Vespidae	23	0	90
Tineidae	0	84	17
Gryllidae	80	0	0
Cercopidae	79	0	0
Carabidae	70	0	0
Blaberidae	69	0	0
Pholcidae	0	49	0
Reduviidae	43	0	0
Gryllotalpidae	29	0	0
Calopterygidae	24	0	0
Calliphoridae	21	0	0
Theraphosidae	21	0	0
Blasticotomidae	13	0	0
Total	5 670	5 413	2 485

CIENCIA DE LAS PLANTAS

de vegetación (malezas de hoja ancha, hoja fina y otros cultivos) que predominó durante el periodo de muestreo. La zona geográfica donde se encuentra ubicada la sección de frutales es considerada un área bien diversa, ya que además de guayaba se encuentran cerca otros frutales como mango y aguacate, así como árboles maderables. En un estudio de Montano y Bustamante (2017), sobre distribución temporal de insectos, encontró una mayor abundancia de insectos en trampas de caída libre versus trampas del tipo de galón con melaza. Por otro lado, Mairena (2015), encontró mayor número de insectos de la familia Formicidae y Scarabaeidae en trampas Pitfall-trap que en trampas de galones con melaza y observación visual.

Riqueza de órdenes, familia, nombre común y hábito alimenticio de insectos. En el Cuadro 2 se reportan trece órdenes y 40 familias de insectos asociadas a la guayaba, además se reportan 10 tipos de hábitos alimenticios de los insectos; las familias más abundantes fueron Muscidae, Lauxaniidae, Tephritidae, Apidae y Formicidae. En un estudio realizado por Antúnez (2018), en un estudio realizado en la misma finca de la universidad reportó una riqueza de 50 familias de insectos. Herrera 2021, reporta una riqueza insectil de 60 familias utilizando trapeo de insectos de suelos e insectos voladores. Téllez y Jirón (2014), reportaron una abundancia total de 6 000 insectos colectados en trampas del tipo Pitfall-trap y galones de plástico con melaza.

Cuadro 2. Riqueza de órdenes, familias, nombre común, hábitat alimenticio y número de insectos en el cultivo de guayaba en Catacamas, entre los meses de agosto a diciembre del 2018

Orden	Familia	Nombre común	Habitad alimenticio	N° de insectos	
Blattoidea	Blaberidae	Cucaracha gigante	omnívoro	69	
	Blattellidae	Cucaracha común	omnívoro	84	
Coleóptera	Curculionidae	Gorgojo	fitófago	69	
	Carabidae	Escarabajo tigre	Depredador	70	
	Curculionidae	Escarabajo	fitófago	237	
	Coccinellidae	Mariquita	Depredador	403	
	Lampyridae	Luciernaga	Depredador	160	
	Scarabaeidae	Gallina ciega	fitófago	231	
Dermaptera	Anisolabididae	Tigerilla	Omnívoro	237	
Diptera	Muscidae	Mosca domestica	Saprófago	1213	
	Lauxaniidae	Mosca negra	fitófago	1130	
	Calliphoridae	Mosca	Saprófago	21	
	Simuliidae	Mosquito	hematófago	253	
	Tephritidae	Mosca de la guayaba	Fitófago	141	
	Culicidae	Mosquito	hematófago	159	
	Hemiptera	Reduviidae	Chinche	Predadores	43
Hemiptera	Gelastocoridae	Chinche sapo	Predadores	127	
	Cercopidae	Cigarra	Fitófago	79	
	Cicadellidae	Lorito verde	fitófago	194	
	Aleyrodidae	Mosca blanca	fitófago	89	
	Hymenoptera	Apidae	Abeja	Nectarívoro	1011
	Vespidae	Avispa	Depredador	113	
Hymenoptera	Braconidae	Mosca de tierra	Saprófago	13	
	Vespidae	Avispa carnícera	Depredador	9	
	Formicidae	Ortiga negra	Depredador	4291	
	Limaconidae	Mariposa	fitófago	367	
	Lepidoptera	Geometridae	Polilla	fitófago	257
Lepidoptera	Erebidae	Polilla	fitófago	242	
	Tineidae	Polilla	fitófago	101	
	Neuroptera	Chrysopidae	Crisopa	Depredador	171
Odonata	Calopterygidae	Libelula	Depredador	24	
Orthoptera	Gryllotalpidae	Grillo topo	fitófago	29	
	Gryllidae	Grillo	fitófago	80	
	Acrididae	Grillo	fitófago	181	

Diversidad de las principales familias de insectos asociados al cultivo de guayaba. En el Cuadro 3 se presenta el índice de diversidad calculado para 46 géneros de insectos asociados a la guayaba. Según el índice de diversidad de Shannon-Weaver (1949) se considera una fauna diversa cuando resulta por encima de un índice de 2 hacia arriba con un máximo de 5, en este estudio resultan índices de diversidad bajos con un promedio de 1.061, lo que indica que la entomofauna en guayaba es baja. Esta baja biodiversidad encontrada en el estudio posiblemente es atribuida a un manejo agronómico del cultivo con un alto índice de uso de plaguicidas sintéticos. Se observó también, que la familia de insectos Tephritidae del orden Díptera fueron vistos frecuentemente alimentándose como plagas en el fruto de la guayaba.

Cuadro 3. Índice de diversidad Shannon-Weaver de los principales géneros y especies de insectos asociados al cultivo de guayaba

Orden	Familia	Género	Especie	Diversidad
Hymenóptera	Apidae	<i>Apis</i>	<i>mellifera</i>	1.003
Diptera	Muscidae	<i>Stomoxys</i>	<i>calcitrans</i>	1.155
Diptera	Muscidae	<i>Musca</i>	<i>domestica</i>	1.012
Lepidóptera	Limaconidae	<i>Sibine</i>	<i>stimulea</i>	1.050
Polydesmida	Paradoxosomatidae	<i>Oxidus</i>	<i>gracilis</i>	1.186
Orthoptera	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa</i>	<i>gryllotalpa</i>	1.107
Coleóptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i>	<i>granarius</i>	1.094
Hymenoptera	Apidae	<i>Melipona</i>	<i>sp</i>	1.016
Coleóptera	Carabidae	<i>Tetracha</i>	<i>carolina</i>	1.032
Hemiptera	Reduviidae	<i>Rhynocoris</i>	<i>erythropus</i>	1.105
Hemiptera	Gelastocoridae	<i>Nerthra</i>	<i>sp</i>	1.001
Dermáptera	Anisolabididae	<i>Euborellia</i>	<i>annulipes</i>	1.022
Blattodea	Blaberidae	<i>Princisia</i>	<i>vanwaerebeki</i>	1.053
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>sp</i>	1.086
Odonata	Calopterygidae	<i>Mnesarete</i>	<i>grisea</i>	1.032
Coleóptera	Carabidae	<i>Calosoma</i>	<i>auropunctatum</i>	1.013
Coleóptera	Curculionidae	<i>Scyphophorus</i>	<i>acupunctatum</i>	1.013
Diptera	Lauxaniidae	<i>Homoneura</i>	<i>sp</i>	1.032
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia</i>	<i>sericata</i>	1.064
Diptera	Simuliidae	<i>Simula</i>	<i>sp</i>	1.215
Diptera	Tephritidae	<i>Anastrepha</i>	<i>lude</i>	1.012
Hemiptera	Cercopidae	<i>Philaemus</i>	<i>spumarius</i>	1.036
Lepidoptera	Geometridae	<i>Eulithis</i>	<i>mellinata</i>	1.057
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypana</i>	<i>proboscidalis</i>	1.036
Arañas	Pholcidae	<i>Pholcus</i>	<i>phalangioides</i>	1.081
Arañas	Amaurobiidae	<i>Amaurobius</i>	<i>similis</i>	1.051
Orthoptera	Gryllidae	<i>Melanogryllus</i>	<i>desertus</i>	1.024
Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus</i>	<i>mollis</i>	1.076
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Empoasca</i>	<i>kraemeri</i>	1.036
Coleóptera	Coccinellidae	<i>Eriopis</i>	<i>eschscholtzi</i>	1.070
Neuróptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i>	<i>niki</i>	1.019
Himenoptera	Blasticotomidae	<i>Blasticotoma</i>	<i>filiceti</i>	1.008
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cyrea</i>	<i>arrowi</i>	1.061
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cryptognatha</i>	<i>vicki</i>	1.008
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i>	<i>sp</i>	1.076
Coleoptera	Lampiridae	<i>Ellychnia</i>	<i>corrusca</i>	1.061
Himenoptera	Vespidae	<i>Agelaia</i>	<i>fulvofasciata</i>	1.404
Hemiptera	Aleyrodidae	<i>Bemisia</i>	<i>tabaci</i>	1.063
Blattodea	Ectobiidae	<i>Ectobius</i>	<i>pallidus</i>	1.006
Blattodea	Ectobiidae	<i>Ectobius</i>	<i>panzeri</i>	1.040
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phyllophaga</i>	<i>sp</i>	1.006
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles</i>	<i>sp</i>	1.038
Lepidoptera	Tineidae	<i>Tineola</i>	<i>bisselliella</i>	1.084
Diptera	Tephritidae	<i>Ceratitis</i>	<i>capitata</i>	1.063
Himenoptera	Formicidae	<i>Lasius</i>	<i>niger</i>	1.038
		Promedio		1.061

CIENCIA DE LAS PLANTAS

CONCLUSIONES

Se identificaron 13 órdenes, 40 familias, 45 géneros y 37 especies de insectos asociados en el cultivo de guayaba con 10 tipos de hábitos alimenticios, la familia de insectos Tephritidae fue la más común observada haciendo daño al fruto de la guayaba, la mayor abundancia de insectos fue

capturada por las trampas Pitfall-trap seguido de McPhail. Las familias de insectos con mayor abundancia y riqueza fueron, Muscidae, Lauxaniidae, Tephritidae, Apidae y Formicidae y no se encontró un alto índice de diversidad de insectos en guayaba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrews, K. L. y Caballero, R. (1989). *Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica*. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana.
- Antúnez, Y. S. (2018). *Identificación, diversificación y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) en Catacamas, Honduras, 2016* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3744/1/tnh10a636.pdf>
- Calderón Bran, F., Dardón, D., Liu, Y. M. y Lin, H. L. (2000). *Cultivo de guayaba tailandesa (Psidium guajava L.)*. ICTA; MITAC. <http://www.icta.gob.gt/publicaciones/Guayaba/Cultivo%20de%20Guayaba%20Tailandesa%202000.pdf>
- Cibrian-Tovar, D. (Ed.). (2017). *Fundamentos de entomología forestal*. Universidad Autónoma Chapingo. https://www.researchgate.net/profile/Dulce-Zetina/publication/337447577_Fundamentos_de_Entomologia_Forestal_Conacyt/links/5e5fdb42a6fdccbeba1c6b44/Fundamentos-de-Entomologia-Forestal-Conacyt.pdf
- Córdoba, J. A. (1985). Estudio especial de la Guayaba. *Revista Esso Agrícola*, 42(3), 41-46. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/704>
- García, M. A., Lin, H. y Chang, D. (2003). El cultivo de la guayaba taiwanesa. MAG.
- Herrera, N. A. (2021). *Identificación, diversidad y fluctuación temporal de insectos asociados al cultivo de aguacate (Persea americana (Mill), Carazo 2019* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/4429/1/tnh10h565i.pdf>
- Jiménez-Martínez, E. S. y Rodríguez, F. O. (2014). *Insectos plagas de cultivos en Nicaragua*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/2700/1/NH10J61ip.pdf>
- Jiménez-Martínez, E. (2020). *Familia de insectos de Nicaragua*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/4172/1/nh10j61ed.pdf>
- Jiménez-Martínez, E. (2021). *Plagas de cultivos* (2 ed.). Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/4459/1/NH10J61pcs.pdf>
- Maes, J. (1998). *Catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua*. GTZ.
- Mairena, C. y Jiménez-Martínez, E. (2017). Factores de diversidad y fluctuación poblacional de insectos asociados al cultivo de piña (Ananas comusus L. Merrill) en Ticuantepe, Nicaragua. *La Calera*, 17(28), 1-9. <https://doi.org/10.5377/calera.v17i28.6362>
- Mairena Vásquez, C. L. (2015). *Identificación y fluctuación poblacional de insectos asociados al cultivo de la piña (Ananas comusus L. Merrill) en Ticuantepe, Nicaragua* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3363/1/tnh10m228.pdf>
- Marshall, S. (2008). *500 Insects a visual reference*. Firefly Books.
- Montano, R. G. y Bustamante, E. J. (2017). *Taxonomía, diversidad y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de la maracuyá (Passiflora edulis Sims), en dos fincas de Sébaco, Matagalpa, 2016* [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3456/1/tnh10m765.pdf>
- Nunes, C. F. y Dávila M, L. A. (2004). *Taxonomía de las principales familias y subfamilias de insectos de interés agrícola en Nicaragua*. CIPROV.
- Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario Colombiano. (9 de noviembre de 2011). *Reportes Estadísticos, Cultivo de Guayaba*. <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>
- Sáenz, M. y De La Llana, A. (1990). *Entomología sistemática*. Universidad Nacional Agraria. <https://cenida.una.edu.ni/textos/NH10S127.pdf>
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois.
- Télez, M. y Jirón, V. M. (2014). *Identificación y variación poblacional de insectos asociados al cultivo de marango (Moringa oleifera L.) en Managua, Nicaragua durante los meses de noviembre 2012 a abril 2013* [Tesis de ingeniería, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio Institucional UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/2756/1/tnh10t275i.pdf>