

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Dirección de Investigación, Extensión y Posgrado



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible

Guía Técnica N° 37

Insectos y enfermedades fungosas de la guayaba (*Psidium guajava* L.)



Dr. Edgardo Jiménez-Martínez
ENTOMÓLOGO

Managua, Nicaragua
2022

CREDITOS

Colaborador

Ing. MSc. Fabian Antonio Salgado Archaga

N°	INDICE DE CONTENIDO	PÁGINA
I	INTRODUCCIÓN	1
II	GENERALIDADES DEL CULTIVO DE GUAYABA	2
III	METODOLOGIA DE MUESTREO DE INSECTOS	12
3.1	Descripción del método de muestreo usando trampas de caída libre (Pitfall-traps)	12
3.2	Descripción del segundo método de muestreo consistente en la colecta de insectos voladores utilizando trampas McPhail con proteínas	14
3.3	Descripción del tercer método de muestreo que consistió en la observación del tipo y número de insectos encontrados en ramas, hojas y suelo	15
3.4	Procesamiento de muestras e identificación de insectos en laboratorio	16
3.5	Descripción del hábito alimenticio de las familias de insectos encontradas	17
IV.	METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN EL CAMPO	18
V.	PRINCIPALES ORDENES, FAMILIAS, NOMBRE COMÚN Y HABITO ALIMENTICIO DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA GUAYABA	22
VI.	PRINCIPALES PLAGAS INSECTILES DEL CULTIVO DE GUAYABA	23
6.1	Mosca de la fruta <i>Anastrepha Striata</i> , Scheiner. Orden Diptera: Familia Tephritidae	23
6.2	Mosca del mediterráneo o mosca de la guayaba <i>Ceratitis capitata</i> , Wiedemann. Orden Diptera: Familia Tephritidae	25
6.3	Picudo de la guayaba, <i>Conotrachelus psidii</i> , Marshall, Orden Coleoptera: Familia Curculionidae	27
6.4	Chinche patas de hoja, <i>Leptoglossus zonatus</i> , dallas. Orden Hemiptera: Familia Coreidae	29
VII.	PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS DE LA GUAYABA	31
7.1	Manchas rojas causadas por <i>Phylosticta Capitalenzis</i> P. Henn, en hojas de guayaba	31
7.2	Manchas anaranjadas causada por <i>Cephaleuros virescens</i> Kunze, en hojas de guayaba	32
7.3	Mancha necrótica, Roña o Clavo causado por <i>Pestalotia versicolor</i> Speg. en fruta de guayaba	33
7.4	Antracnosis causada por <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Penz, en fruta de guayaba	36
VIII.	AGRADECIMIENTO	38
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	39

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 enfermedades fungosas de la guayaba (*Psidium guajava* L.)**”. Esta guía tiene como objetivo general divulgar información básica de la importancia del estudio de los insectos plagas y benéficos asociados a cultivos de importancia económica en Nicaragua, su propósito es introducir en el conocimiento básico de la identificación y descripción de los principales insectos asociados a la guayaba.

El contenido fue diseñado para ser 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 enfermedades se han convertido en problemas serios en los cultivos agrícolas. La elaboración de este material contó con la colaboración de profesionales en el campo agrícola e investigadores de la facultad de Agronomía (FAGRO) y del departamento de protección agrícola y forestal (DPAF) de la UNA.

Dr. Edgardo Jiménez Martínez
Director DIEP-UNA

I. INTRODUCCIÓN

La guayaba (*Psidium guajava* L.), pertenece a la familia de las Myrtaceas. Es una planta proveniente de América Tropical entre Brasil y México donde el clima es por lo general caliente en todo el año. Los indígenas en México a esta fruta la llamaban Xalxócotl, lo que significa “fruta venenosa”. El idioma quechua en Perú, le decían Shuinto, sin embargo, en la actualidad el nombre de la guayaba lo tomaron los españoles del taino, lengua que hablaban los habitantes de algunas islas del caribe (Libro de Almanaque Escuela Para Todos [LAEPT], 2007).

La variedad de guayaba taiwanesa en Nicaragua fue introducida en el año 2007 por encargados de la comisión técnica de China de Taiwán, por la técnica de injerto con guayaba criollas, mediante estacas provenientes de Asia, dando como resultado una variedad mejorada y por ende alto rendimiento, por su sabor, peso y tamaño. Las variedades de guayaba en Nicaragua son: Guayaba Tailandesa, Perú Blanca, Guayaba de Indonesia, Rosada de La India y Taiwanesa (Sánchez, 2008). En Nicaragua la introducción de la variedad Taiwanesa se dio simultáneamente en varios países del área centroamericana. Parece que el objetivo era establecer el cultivo de este rubro como una fuente de diversificación de la agroexportación, una alternativa frente al cambio climático, diversificación de la dieta nacional desde el punto de vista nutricional y medicinal, generación de empleos y creación de alternativas de producción e ingresos para los productores nacionales (Icabalceta, 2020).

En Nicaragua, departamento de Jinotega, municipio de la concordia es donde se concentra la producción de la guayaba taiwanesa, pero la comercialización se realiza en la ciudad de Estelí, Sebaco, Managua en: hortifrutis supermercados, mercados, fruterías, ventas ambulantes, entre otras (Hernández y Tinoco, 2017).

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 a 2.5 cm, con un número de semillas por fruto de 150 a 200 (pequeñas), con una proporción de semilla con respecto al peso del fruto de 2 a 4 por ciento y con un 10 a 12 °Brix, con una acidez total de 0.2 a 0.3% (muy ácido), con 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. (AGRONET, 2011)

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, Ochese 1965 y Rio et al. 1980).

En Nicaragua se han reportado insectos plagas y enfermedades que afectan al cultivo de la guayaba; sin embargo, no se ha elaborado una guía técnica donde se describan los principales insectos plagas y las principales enfermedades fungosas asociadas al cultivo de la guayaba. Por lo tanto, esta guía aportará conocimiento científico que podrá ser usada por los productores nacionales en el diseño de un mejor plan de manejo agronómico y fitosanitario de este cultivo.

II. GENERALIDADES DEL CULTIVO DE GUAYABA

Origen de la guayaba (*Psidium Guajava*)

La Guayaba (*Psidium guajava* L.) es un fruto proveniente de los países tropicales y subtropicales del mundo que crece en diversas condiciones climáticas, prefiriendo los climas cálidos y secos. Es un fruto ampliamente consumido alrededor de todo el mundo (Perez *et al.* 2008). Debido a su capacidad de crecer en diversos climas y adaptación a diversos suelos, la guayaba ha sido introducida en muchos países en el mundo

Según investigadores, la Guayaba fue domesticada hace 2,000 años por los indígenas (MAG, 2007), hoy en día este cultivo se ha extendido a diferentes países del mundo por su gran aceptación; los principales países productores son: India, Brasil, México, Sud África, Jamaica,

Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, Haití, Colombia, Estados Unidos, Egipto y Filipinas (Proexant, 2007).



Figura 1. Frutos de guayaba

En el Salvador tradicionalmente se consideró como una especie silvestre encontrándose en potreros con gran variabilidad genética en cuanto a tamaño, forma, color y sabor. Sin embargo, en los últimos años ha despertado interés por manejarla a nivel comercial, utilizando variedades mejoradas con frutos de buen tamaño y excelentes rendimientos (MAG, 2007).

Descripción de la planta

El árbol de Guayaba es un arbusto frondoso que alcanza de 3 a 10 m de altura. Las hojas nacen en pares y son de color verde pálido, coriáceas y de forma alargada que terminan en una punta aguda con una longitud que oscila entre 10 y 20 cm, con 8 cm de ancho y posee pelos finos y suaves en ambos lados, con una nervadura central y varias secundarias que se resaltan a simple vista.

Figura 2. Arbusto de guayaba

Las flores nacen en la base de las hojas con gran cantidad de estambres y un solo pistilo. La forma del fruto depende de la variedad, al igual que el color de la pulpa y la corteza (Salazar *et al.* 2006).



Figura 3. Flores de guayaba

La especie cuenta con flores hermafroditas que se auto polinizan principalmente, aunque puede ocurrir polinización cruzada en altos porcentajes, que varían del 10 al 42% dependiendo de la variedad y posteriormente del medio ambiente.

La Guayaba es una baya ovoide u esférica de 5 cm de diámetro; el mesocarpio (pulpa) contiene numerosas semillas que varía de color y tamaño dependiendo de la variedad (Salazar *et al.* 2006).



Figura 4. Fruta inmadura y fruta madura de guayaba

Clasificación botánica de la guayaba

Reino	Vegetal
División	Espermatophyta
Subdivisión	Angiospermae
Clase	Dicotiledonea
Orden	Myrtiflorae
Suborden	Myrtineae
Familia	Myrtaceae
Género	Psidium
Especie	Psidium guajava L

Fuente: (Manica *et al.*, 2000).

Importancia del cultivo

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).



Figura 5. Fruta comercial de guayaba

La guayaba se puede cultivar en laderas de gran pendiente siempre que sean labradas previamente. Al cultivarse en laderas, es preferible una exposición Sur Debido a que prospera en lomeríos resulta ser un cultivo extremadamente fácil de implantar en cualquier lugar que presente.

Las características deseadas para la guayaba para consumo en fresco son: pulpa color amarillo, crema o blanca, espesor de pulpa de 1.0 a 2.5 cm, con un número de semillas por fruto de 150 a 200 (pequeñas), con una proporción de semilla con respecto al peso del fruto de 2 a 4 % y con un 10 a 12 °Brix, con una acidez total de 0.2 a 0.3% (muy dulce), con 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. (AGRONET, 2011)

Figura 6. Cultivo de guayaba en un área plana

Requerimientos climáticos

Se desarrolla muy bien en aquellos lugares con temperaturas entre los 16-34°C, con una humedad temperaturas entre los 16-34°C. (ALUJAS., 1994).

Humedad relativa

La humedad relativa de 36 a 96 condiciones que lo vuelven cultivable desde el nivel del mar hasta los 800 msnm (ALUJA S., 1994).

Precipitación

Con una precipitación anual de 1000-1800 mm. (BOSAN DE MARTÍNEZ, 1980)

Altitud

Existen reportes de que en Colombia algunas variedades se han cultivado hasta los 1,700 msnm y en Venezuela han cultivado hasta los 1,800. (BOSAN DE MARTÍNEZ, 1980)

Adaptabilidad

La guayaba crece con requerimientos de agua de 1000 - 2000 m³/ha*ano entre 800 y 2000 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 23 a 28°C, humedad relativa de 78% y con un pH del suelo entre 5,0 y 6,0, suelos muy fértiles generalmente arcillosos y con gran cantidad de materia orgánica (Salazar *et al.* 2006).

Requerimientos del Suelo

No es muy exigente en cuanto a suelo ya que se puede establecer en una gran variedad de texturas, pero prefiere suelos francos, limosos y franco-arcillosos; tolera un nivel considerable de sales, principalmente altas concentraciones de cloruros. Para tener un buen crecimiento se requieren suelos ricos con abundante agua, pero en aquellos que son ligeramente arenosos, es necesario agregar composta en las cepas de plantación del árbol y cubrir con paja el cajete. (BOSAN DE MARTÍNEZ, 1980)

Preparación de la cama de siembra

La cama de siembra deberá prepararse con 2 terceras partes de suelo de la región y una tercera parte de arena de río complementada con 100 kilogramos de estiércol seco de res, o bien revolver 35 kg de Urea ó 50 de Nitrato de amonio por cada tonelada de tierra mezclada. (AGRONET, 2011)

Desinfección de la cama de siembra

Se recomienda desinfectar el almácigo para evitar la presencia de malas hierbas, hongos o plagas del suelo que impidan el buen desarrollo de las plántulas. Para este fin el Bromuro de metilo es uno de los fumigantes más utilizados, el cual al contacto con el aire se gasifica y actúa inmediatamente, permitiendo una penetración adecuada en el suelo. (AGRONET, 2011)

Obtención de la semilla

La semilla de guayaba debe obtenerse de los mejores frutos de árboles sobresalientes, vigorosos y sanos en estado sazón o maduro, de preferencia debe provenir de un solo árbol para mantener uniformidad en desarrollo y crecimiento. (INSUASTY B. O., 2005)

Germinación de la semilla

Para facilitar la germinación de la semilla se recomienda humedecerlas durante 2 semanas antes de la siembra, darle un remojo breve con ácido sulfúrico concentrado o bien hervir las semillas durante 5 minutos, con lo que se reduce el tiempo requerido para la germinación sin disminuir el porcentaje de germinación. (INSUASTY B. O., 2005)

Siembra

Lo recomendable al momento de la siembra es mantener un distanciamiento de 3.75 m entre calle y de 3.0 m entre plantas, para tener una densidad de 622 plantas por manzana. La mejor época para realizar la siembra es al inicio de las lluvias, aunque se puede realizar en cualquier mes ya que se debe contar con riego (García 2010).



Figura 7. Cultivo de guayaba con frutos embolsados

Riego

El agua es vital para el crecimiento del fruto. En guayaba es de primordial importancia ya que las flores solo nacen sobre las nuevas ramas cuando van emergiendo. Estas ramas solo se desarrollan cuando se suministra la cantidad de agua adecuada. Si el amarre y formación de frutos coinciden con una sequía, los frutos se caen o son muy pequeños.(Antonio et al. 2010)

Fertilización

Antes de iniciar con la fertilización se debe realizar un análisis de suelos completo para determinar las dosis y los productos a usar, y si es necesario se tendrá que aplicar cal para corregir pH. La fertilización debe realizarse todos los meses y se debe tener en cuenta la aplicación de calcio, magnesio, boro, hierro y zinc, según las recomendaciones del laboratorio de suelos (García 2010)

Podas

Según (Restrepo et al. 2012) un adecuado plan de podas implica 4 tipos, y se describen a continuación:

Poda de formación: consiste en retirar los chupones para darles la arquitectura adecuada a las plantas, las cuales deben tener un solo tronco. Además, en el momento en que la planta llegue a los 50 cm de alto, debemos despuntar para estimular los brotes laterales.

Poda de raleo: se basa en quitar todas las flores o frutos que se lleguen a formar durante los tres meses posteriores al trasplante. Con esto aseguramos una planta con un mayor vigor desde la etapa inicial y que sea capaz de alcanzar mejores cosechas por un tiempo mayor.

Poda de fructificación: consiste en podar la planta después de cada cosecha para generar la formación de nuevo tejido. Este trae consigo nuevas flores que posteriormente serán frutos.

Poda fitosanitaria: consiste en eliminar el material que presente daños causados por plagas o enfermedades. Se realiza durante todo el ciclo.

Propagación de la Guayaba

(Bonilla. 1992) menciona que la propagación de esta especie se realiza a través de semillas, estacas, acodado y por injertación siendo la propagación por semilla la más empleada por los productores, principalmente por su facilidad para la obtención de plántulas. Se recomienda que las semillas se extraigan de frutos maduros ya que por lo general la madurez de la fruta coincide con la de la semilla.

La guayaba se reproduce naturalmente por semilla lo que ha dado origen a través del tiempo a una gran variabilidad en diferentes aspectos como: forma y tamaño de la planta, de fruto y de colores del fruto (Tong et al., 1991; Mishra et al., 2007). Por lo general las semillas son mono embrionarias y poseen hasta el 30% de cruzamiento, aspecto que las limita como método de propagación clonal masivo (Pontikis, 1996).

La propagación a través de semilla es recomendada para la formación de porta injertos vigorosos, porque poseen un sistema radicular bien desarrollado y adaptado a diferentes tipos de suelos. También la propagación sexual de la Guayaba es empleada comúnmente en trabajos de mejoramiento genético, con el objetivo de obtener nuevas selecciones, variedades o cultivares producto de métodos de selección y cruzamiento (Manica, 2000).

III. METODOLOGIA DE MUESTREO DE INSECTOS

3.1 Descripción del método de muestreo usando trampas de caída libre (Pitfall-traps)

Para la captura y colecta de insectos rastreros se utilizaron cinco trampas de caída libre (Mairena & Jiménez-Martínez, 2017). Se ubicaron en el interior de la parcela colocando una trampa por cada noventa y seis metros cuadrados en el sitio de muestreo. Para las trampas de caída libre se usaron panas plásticas de color azul de 30 cm de diámetro, las que se colocaron al ras del suelo, las panas plásticas tenían una capacidad de cuatro litros de agua, a estas se les agrego dos gramos de detergente (1g/Litro de agua) y dos gramos de Bórax como preservante y refrigerante de carro en la solución del agua. Es recomendable cambiar la solución en cada recolecta de insectos.



Figura 8. Trampa de caída libre o trampa pitfall trap para atrapar insectos rastreros, a la derecha, pascón de colecta de insectos utilizadas en trampas de caída libre y McPhail

Los insectos encontrados dentro de las panas se colectaron, luego se depositaron en viales entomológicos de siete cm de alto y de tres cm de diámetro, con alcohol al 75%. Se rotularon con la fecha, tipo de trampa y el número de trampa. Todos los insectos encontrados en las trampas de caída libre se registraron en una hoja de muestreo.



Figura 9. Viales entomológicos para colecta y preservación de insectos

3.2 Descripción del segundo método de muestreo consistente en la colecta de insectos voladores utilizando trampas McPhail con proteínas

Para la captura y colecta de insectos voladores se utilizaron trampas McPhail con proteínas hidrolizadas a base de levadura de torula que pesa 5gr como atrayente para los insectos voladores, las trampas fueron preparadas con una combinación de proteína más agua y dos gramos de bórax, cada trampa llevaba una pastilla de proteína hidrolizada y se cambiaban cada semana, esta trampa estuvo sujeta con alambre en las ramas del árbol de guayaba y ubicados horizontalmente a una altura de la superficie del suelo de 1.5 m. La frecuencia de muestreo se realizó cada quince días.



Figura 10. Preparación de trampa McPhail con proteína hidrolizada para captura de insectos voladores

3.3 Descripción del tercer método de muestreo que consistió en la observación del tipo y número de insectos encontrados en ramas, hojas y suelo

Se observó y se registró el tipo y número de insectos que se encontraban en las plantas de guayaba con el objetivo de determinar la presencia de insectos en ramas, hojas, frutos y suelo. Se utilizó un formato de tabla de registro de la cantidad y el tipo de insectos encontrados en cada sitio de muestreo.

Figura 11. Muestreo visual en campo de insectos y enfermedades de la guayaba

3.4 Procesamiento de muestras e identificación de insectos en laboratorio

Las muestras de insectos que se recolectaron cada 15 días se trasladaron al museo entomológico de la UNAG y sección de frutales donde se realizó el montaje con alfiler. Los insectos colectados en viales entomológicos se colocaron en platos petri de 14 cm de diámetro y dos cm de alto luego fueron lavados en alcohol al 70%, luego cada muestra de insectos se colocó en papel toalla para secar durante unos 30 minutos a temperatura ambiente.



Figura 12. Insectos en plato Petry con papel filtro húmedo antes de ser identificados



Figura 13. Montaje de insectos capturados en cajas entomológicas provenientes de fincas aguacateras

Figura 14. Identificación de insectos a nivel de laboratorio

Los insectos se observaron en estereoscopio (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002-9902 de 4x, 6.3x y 2.5x) y se utilizaron claves dicotómicas y mediante la comparación con otros insectos clasificados según consultas bibliográficas en textos básicos: (Sáenz & De La Llana, 1990); (Nunes & Dávila, 2004); (Marshall, 2008); (Cibrían-Tovar, 2017). (Jiménez-Martínez, 2020), (Andrews & Caballero, 1989), (Maes, 1998), se logró así la identificación final hasta nivel de familia.

3.5 Descripción del hábito alimenticio de las familias de insectos encontradas

Para especificar el hábito alimenticio se tomó como referencia el libro (Jiménez-Martínez, 2020). Primero se identificaron las familias, órdenes y luego se asignó el hábito alimenticio correspondiente. Es importante señalar que el hábito alimenticio de las familias de insectos encontrados nos permitió interpretar la relación con el cultivo de guayaba.

IV. METODOLOGÍA DE MUESTREO DE ENFERMEDADES FUNGOSAS EN EL CAMPO

Para evaluar el comportamiento de las enfermedades se realizaron muestreos de tejido vegetal con signos y síntomas de enfermedad cada quince días de incidencia a partir del mes de agosto del año 2018 hasta diciembre del 2018. Para identificación y descripción de los agentes causales (patógenos) que estuvieron presente afectando al cultivo de guayaba, la metodología que se usó consistió en la inspección de todas las partes de la planta (hojas, flores, frutos, tallo y raíces). En la parcela de producción de guayaba se seleccionaban cinco sitios fijos de muestreo, cada sitio estaba compuesto de dos árboles de tres a cinco años de edad, para obtener los porcentajes de incidencia en cada árbol se seleccionaron tres ramas laterales en donde cada rama se tomaba como un cien por ciento. También se inspeccionaron y analizaron todos los frutos cosechados identificando si se encontraba algún tipo de daño ocasionado por algún tipo de organismo patógeno.

Técnicas de aislamiento para hongos

Para realizar el análisis patológico del material vegetativo, se utilizaron técnicas de aislamiento, entre ellas, la técnica de inducción de crecimiento de hongos, a partir de tejido vegetal enfermo posteriormente se sembró en medios de cultivos artificiales como: Agar-Agua (AA), para inducir la esporulación de estructuras reproductivas del patógeno y Papa dextrosa agar (PDA), medio general para hongos.



Figura 15. Platos Petry con Agar-Agar para aislados de hongos

Cámara húmeda

Las muestras de tejido vegetal enfermo (hojas y ramas o frutos) se colocaron en platos petri o cajas plásticas con papel filtro, humedecido con agua destilada estéril. Para inducir a la esporulación de estructuras fructíferas de los hongos y su posterior identificación mediante el uso de microscopio.



Figura 16. Trozos de hojas y raíces cámara húmeda

Se procedió a colectar hojas, tallos o frutos donde se formaron cuerpos fructíferos y con esporulación, se realizaron pequeños cortes en la hoja y fruto de manera que solo quedara en la lesión la estructura como tal, luego se dejó reposar en agua destilada estéril por un minuto, se secó con papel filtro y se dejó reposar por 30 segundos, finalmente se sembró en platos Petri con Agar-Agua (AA). El objetivo de este procedimiento es el de inducir desarrollo y crecimiento de estructuras de reproducción, tanto de fase sexual (esclerocios, peritecios, apotecios, etc.) como asexual (cleistotecios, picnidios, acérvulos).



Figura 17. Siembra de tejido infectado de hojas y frutos en Papa Dextrosa Agar

Se realizó cortes en la lesión del tejido, luego se desinfectó con alcohol histológico al 95 % por 1 minuto, posteriormente se secó en papel filtro y se dejó reposar en agua por 30 segundos y nuevamente se secaron con papel filtro. Luego se sembró en platos Petri con medios de cultivos generales como papa dextrosa agar (PDA), para hongos. Una vez sembrado los platos Petri se rotularon con el nombre del cultivo, fecha de muestreo y nombre de la parcela. Finalmente, estos platos se encubaron a 25-30 grados centígrados. Estos platos se revisaban diariamente con el propósito de observar estructuras reproductivas.



Figura 18. Signos de lesiones de hongos fitófagos en frutos de guayaba

Metodología de identificación de Hongos fitopatógenos

Los géneros de hongos encontrados fueron identificados mediante la utilización de claves taxonómicas de las diferentes clases de hongos; y la observación en microscopio de sus características morfológicas; y características de crecimiento en medio de cultivo (color, forma de crecimiento, elevación de micelio y estructuras fructíferas). También se usaron algunas referencias bibliográficas de autores como: Schaad, 1990 y Monterrosa, 1996.



Figura 19. Identificación de estructuras de hongos a nivel de laboratorio

V. PRINCIPALES ORDENES, FAMILIAS, NOMBRE COMÚN Y HABITO ALIMENTICIO DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE LA GUAYABA

En el Cuadro 1. Se reportan trece órdenes y 40 familias de insectos asociadas a la guayaba, además se reportan 10 tipos de hábitos alimenticios

Cuadro 1. Orden, familia, nombre común, habitad alimenticio y número de insectos en el cultivo de guayaba.

Orden	Familia	Nombre común	Habitad alimenticio
Blattodea	Blaberidae	Cucaracha gigante	omnívoro
	Blattellidae	Cucaracha común	omnívoro
Coleóptera	Curculionidae	Gorgojo	fitófago
	Carabidae	Escarabajo tigre	Depredador
	Curculionidae	Escarabajo	fitófago
	Coccinellidae	Mariquita	Depredador
	Lampyridae	Luciernaga	Depredador
	Scarabaeidae	Gallina ciega	fitófago
Dermaptera	Anisolabididae	Tigerilla	Omnívoro
Diptera	Muscidae	Mosca domestica	Saprófago
	Lauxaniidae	Mosca negra	fitófago
	Calliphoridae	Mosca	Saprófago
	Simuliidae	Mosquito	hematófago
	Tephritidae	Mosca de la guayaba	Fitófago
	Culicidae	Mosquito	hematófago
Hemiptera	Coreidae	Chinche patas de hoja	Fitófago
	Gelastocoridae	Chinche sapo	Predadores
	Cercopidae	Cigarra	Fitófago
	Cicadellidae	Lorito verde	fitófago
	Aleyrodidae	Mosca blanca	fitófago
Hymenoptera	Apidae	Abeja	Nectarívoro
	Vespidae	Avispa	Depredador
	Braconidae	Mosca de tierra	Saprófago
	Vespidae	Avispa carnífera	Depredador
	Formicidae	Ormiga negra	Depredador

	Limaconidae	Mariposa	fitófago
Lepidoptera	Geometridae	Polilla	fitófago
	Erebidae	Polilla	fitófago
	Tineidae	Polilla	fitófago
Neuroptera	Chrysopidae	Crisopa	Depredador
Odonata	Calopterygidae	Libelula	Depredador
Orthoptera	Gryllotalpidae	Grillo topo	fitófago
	Gryllidae	Grillo	fitófago
	Acrididae	Grillo	fitófago

VI. PRINCIPALES PLAGAS INSECTILES DEL CULTIVO DE GUAYABA

6.1 Mosca de la fruta *Anastrepha striata*, Scheiner. Orden Diptera:

Familia Tephritidae

Descripción: *Anastrepha* es el género que posee el mayor número de plagas cuarentenarias para frutales. Se han determinado unas 200 especies, de las cuales cuatro se consideran de importancia económica. *Anastrepha striata*, por ejemplo, causa pérdidas apreciables en todas las variedades de guayaba que se siembran en Colombia. Las moscas de las frutas son insectos carpóvoros que se alimentan de los frutos; las larvas, se alimentan de la pulpa. Esto favorece la oxidación, la maduración prematura y la pudrición del fruto e impide su comercialización. (ALUJA S., 1994)



Figura 20. Adulto de *Anastrepha striata*

Dañó: Los adultos se alimentan de las secreciones glandulares de las plantas, el néctar, además, de la savia que exudan los troncos, tallos, hojas o frutos con lesiones. También de las frutas muy maduras o en proceso de fermentación. Asimismo, pueden alimentarse de excretas de pájaros y ganado, insectos muertos y secreciones azucaradas dejadas por los homópteros al alimentarse de las plantas. (ALUJA S., 1994)



Figura 21. *Anastrepha striata* en fruta de guayaba



Figura 22. Daño de larvas de *Anastrepha striata* en estado larval en rutas de guayaba



Figura 23. Embolsado del fruto de la guayaba como método preventivo para el control de la mosca de la fruta

6.2 Mosca del mediterráneo o mosca de la guayaba *Ceratitis capitata*, Wiedemann. Orden Diptera: Familia Tephritidae

La Mosca del mediterráneo es una de las plagas más importantes en los frutales de nuestras fincas de guayaba.



Figura 24. Adulto de *Ceratitis capitata* y daño de larvas de *C. capitata* en frutos de guayaba

Ciclo de vida, este se desarrolla en tres ambientes: vegetación, el fruto y el suelo. Los adultos habitan en la planta hospedera o plantas vecinas, donde pasan la mayor parte del tiempo. Después de la cópula la hembra deposita los huevos en el interior del fruto, donde las larvas se alimentan de la pulpa, éstas pasan por tres instares. Las larvas de tercer instar abandonan los frutos y se entierran en el suelo, donde empupan, los adultos emergen del pupario después de algunos días, e iniciando el ciclo. La duración del estado larval varía de 13 a 28 días, el estado pupal dura entre 14 a 23 días. El macho adulto puede vivir de 14 a 319 días, para las hembras la longevidad observada es de 13 a 134 días. El periodo de pre-oviposición es de aproximadamente 13 días. Las hembras depositan de 10 a 110 huevos por postura en frutos en fase de maduración. La profundidad de la postura varía de 5.1 a 8.2 mm (CENTA, 2010).

Daño económico, Las moscas de las frutas son insectos carpófagos que se alimentan de los frutos; las larvas, de la pulpa. Esto favorece la oxidación, la maduración prematura y la pudrición del fruto e impide su comercialización. La hembra posee un ovopositor del que se vale para depositar los huevos en el fruto (ICA, 2012). Las moscas hembra normalmente atacan la fruta cuando estos comienzan a cambiar de color (pasan del verde al amarillo), colocando sus huevos a través de la piel de la fruta. De esos huevos nacen larvas que son las que verdaderamente causan el daño de la fruta ya que las larvas se alimentan de ellos (frutos). Posteriormente los frutos se caen por putrefacción. Las moscas de la fruta es la más perjudicial de la guayaba, en consecuencia, constituyen unas de las principales plagas de los frutales no solo en Centroamérica sino a nivel mundial (Jiménez-Martínez, 2009).



Figura 25. Daño de *C. capitata* en fruto de guayaba



Figura 26. *C. capitata* ovipositando en guayaba y daño de *C. capitata* en fruto de guayaba

6.3 Picudo de la guayaba, *Conotrachelus psidii*, Marshall, Orden Coleoptera: Familia Curculionidae

Descripción: Después de la mosca de la fruta, el picudo de la guayaba es considerada la plaga más importante de este cultivo, porque afecta directamente la calidad del fruto, tanto para su comercialización en fresco como para la agroindustria. Su ataque puede ser muy destructivo; se calcula que en promedio puede ocasionar 60% o más de pérdidas si no se aplican medidas de control. Este insecto es un gorgojo café rojizo de 6-8 mm de largo, se caracteriza por su pico curvado.



Figura 27. Adulto de *Conotrachelus psidii*



Figura 28. Larvas de *Conotrachelus psidii* en frutos de guayaba

Daño: El picudo desarrolla su estado larval dentro del fruto de la guayaba, alimentándose de la semilla. Como resultado, petrifica y madura prematuramente el fruto y le confiere un aspecto desagradable que causa rechazo en el mercado. (AGROPECUARIO, El picudo de la guayaba, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae), 2002).



Figura 29. Daños de *Conotrachelus psidii* en frutos de guayaba

6.4 Chinche patas de hoja, *Leptoglossus zonatus*, Dallas. orden Hemiptera: Familia Coreidae

Este insecto pasa por los estados de huevo, ninfa y adulto.

Huevo: son puestos en grupos de veinte o más, en cadenas cerca de la vena central de las hojas de guayaba, tienen forma de barrilitos, son de color verde recién puestos y se tornan café-gris, eclosionan a los 4-6 días.

Ninfa: al inicio son de color rojo-anaranjado, tornándose más oscuras después, pasan por cinco estadios, el último estadio es de coloración café, similar al adulto, pero sin alas, esta etapa dura de 14-21 días.



Figura 30. Ninfas de *Leptoglossus zonatus*

Adulto: tiene un tamaño aproximado de 16-21mm. de largo, son de color café, con una banda clara en zigzag sobre las alas; las tibias de las patas traseras tienen forma de hoja y al igual que otros chinches este emite un olor desagradable y penetrante (Saunders *et al.*, 1998; Galdámez, 2004; CIPRES, 2008). Las hembras ovipositan en tallos, ramas y hojas de la planta, en hileras de hasta 20 huevos, los cuales son verde metálico recién puestos y luego cambian a grisáceas. El ciclo total del insecto tiene una duración entre 25-36 días.



Figura 31. Adultos del Chinche patas de hoja *Leptoglossus zonatus* haciendo daño en fruta de guayaba

Daño e importancia económica

El chinche también causa daños en las flores provocando la caída de las mismas. La incidencia alta de este insecto causa graves daños con alta repercusión económica (Duncan, 2001; Galdámez, 2004; CIPRES, 2008). Este insecto es más común en la época seca. Las ninfas y adultos ocasionan el daño cuando chupan los jugos de la fruta de guayaba en desarrollo, causando decoloración parcial que disminuye la calidad del fruto que pierde presentación y peso al momento de la comercialización. En algunos casos cuando el daño es intenso, puede causar el secado de frutos. Otro daño muy importante es que el insecto es vector de la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides*) llevando la enfermedad en sus patas y/o aparato bucal. También a través de las perforaciones en la fruta, facilita la entrada de patógenos que se desarrollan en el fruto, causándole su pudrición y caída.

VII. PRINCIPALES ENFERMEDADES FUNGOSAS DE LA GUAYABA

7.1 Manchas rojas causadas por *Phylosticta Capitalensis* P. Henn, en hojas de guayaba

Las manchas rojas por *Phylosticta* es un hongo perteneciente al orden de los Fomales y a la familia de los Fomaceos, de la clase de los Adelomicetos. Su micelio se presenta bajo forma separada y es filamentososo. Su reproducción se efectúa solamente por forma asexual, gracias a la formación de conidias, los daños ocasionados por este patógeno son, árboles con poco desarrollo, caída de hojas más viejas, asimismo en las hojas se observan síntomas como: manchas foliares irregulares necrosadas con tejido deshidratado, manchas redondas necróticas en los bordes y peciolas tanto en el haz como en el envés de las hojas (Agrios, 1995), el desarrollo de los hongos foliares se ve favorecido por el bajo nivel nutricional o el desequilibrio de micro elementos del suelos, pero también influyen las condiciones ambientales en la presencia y desarrollo de este patógeno, haciendo más susceptibles a los árboles de guayaba.



Figura 32. Daño de mancha roja por *Phylosticta sp* en frutos de guayaba

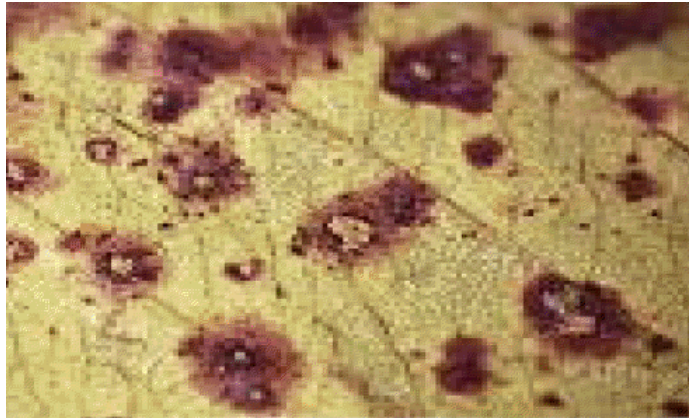


Figura 33. Daño de mancha roja por *Phylosticta sp* en hojas de guayaba

7.2 Manchas anaranjadas causada por *Cephaleuros virescens* Kunze, en hojas de guayaba

La mancha anaranjada o punto algáceo de la hoja como se conoce comúnmente, es muy frecuente en cultivos de la familia anacardiaceae, y en muchos otros cultivos importantes de las zonas tropicales. Este patógeno es muy importante ya que puede reducir la fotosíntesis normal y la vitalidad del árbol (Ploetz, 1998).

La mancha algácea se presenta en las hojas, tanto por el envés como por el haz. Se desarrollan lesiones circulares de color amarillo herrumbroso que, a simple vista, pueden confundirse con la roya. Estas lesiones tienen entre 0,5 y 1 mm de diámetro, presentan un crecimiento superficial de aspecto denso, conformado por las estructuras del alga *Cephaleuros virescens*. (SALAS, 2003). El problema se presenta principalmente en las hojas viejas y en los sectores del árbol con mayor sombra y menor aireación favorecido además por la humedad relativa alta. (SALAS, 2003).

Los síntomas que se observan en el campo son, manchas redondas anaranjadas, las cuales se vuelven grisáceas cuando alcanzan un estado más avanzado. Sin duda, las condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa y precipitación) juegan un papel muy importante en esta enfermedad, el crecimiento irregular de ramas, abundancia de sombra y la poca aireación en árboles de guayaba son propicios para el desarrollo y establecimiento de este patógeno

La enfermedad se puede reconocer fácilmente por la presencia visible de puntos color naranja, el tamaño de los puntos varía entre 5 a 8 milímetros de diámetro en ambas superficies de la hoja, posteriormente estos puntos se combinan y forman a menudo trozos grandes, irregulares. Un ambiente húmedo dentro de la copa de los árboles es conveniente para el desarrollo y el establecimiento del alga (Sánchez, 1988).



Figura 34. Daño en hojas de guayaba causada por la Mancha anaranjada *Cephalerus Virescens*.

7.3 Mancha necrótica, Roña o Clavo causado por *Pestalotia versicolor* Speg. en fruta de guayaba

El género *pestalotia*, es parásito oportunista o débil, que coloniza tejido afectado, sin embargo, su presencia está asociada a otros problemas, tanto abióticos como la sequía y suelos pobres o bióticos, como ataques de insectos chupadores u otros hongos primarios. Este género ataca principalmente el fruto de la guayaba, pero también se observa daño en tejido joven de la planta; y en condiciones de debilidad del hospedante las hojas presentan síntomas generalizados de marchitez (Barnet y Hunter, 1988). Esta enfermedad puede presentarse en hojas, ramas, flores y frutos. En estos últimos causa más daño, porque demerita su presentación y calidad, afectando, a la vez, su valor comercial. (INSUASTY B. O., 2005).

Muñoz et al (2007), describe que la supervivencia de este hongo queda asegurada en los restos de material vegetal enfermo o muerto por otras causas. En condiciones favorables el hongo forma los acérvulos que emiten masas de conidios infectivos que son transportados por lluvias, estos conidioforos son capaces de penetrar a través de heridas en el tejido debilitado o joven, donde estos se reproducen con mucha facilidad.

Según García, 2005 este patógeno sobrevive como micelio y esclerosios en residuos de plantas enfermas que quedan en el campo, este mismo autor indica que las condiciones ambientales como la temperatura y la humedad relativa ejercen marcada influencia sobre la vida del hongo debido a que los conidios germinan y desarrollan micelio solo cuando la humedad relativa es mayor de 90% y la temperatura fluctúa entre los 4 a 32 °C.

En las hojas se presentan manchas pequeñas asimétricas de color café rojizo; en los brotes tiernos induce deformaciones y hace que las hojas se volteen o se enrosquen hacia el haz. Cuando ataca las yemas terminales, estas toman un color morado oscuro, luego se secan y caen. El daño en el fruto se presenta como pequeñas manchas coriáceas de color café y forma circular, de consistencia costrosa, con la apariencia de la cabeza de un clavo oxidado. Por esto el nombre de la enfermedad. (INSUASTY B. O., 2005).

Los daños de este patógeno que se observan en el campo son frutos con poco desarrollo, frutos manchados de color café oscuro. El desarrollo de los hongos foliares se ve favorecido por el bajo nivel nutricional o el desequilibrio de micro elementos del suelos de las plantaciones, pero también las condiciones ambientales influyen en la presencia y desarrollo de este patógeno, haciendo más susceptibles sobre todo a los arboles de guayaba con frutas embolsadas.



1



2



3

Figura 35. Mancha necrótica (1, 2 y 3) causada por *Pestalotia versicolor* en frutos de guayaba

7.4 Antracnosis causada por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, en fruta de guayaba

Las especies de *Colletotrichum* están presentes en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Pero *Colletotrichum gloeosporioides* es el patógeno más importante y pertenece al orden melanconiales. El patógeno produce lesiones en hojas, frutos y otras partes de la planta. Finalmente, estas lesiones se oscurecen y forman un patrón de anillos concéntricos (Sharma M, Kulshrestha S 2015). Este mismo autor indica que Requiere 25-28⁰ C de temperatura, pH 5.8-6.5 para un mejor crecimiento. Este patógeno está inactivo en la estación seca y cambia a estados activos cuando encuentra condiciones ambientales favorables. Implica un modo de infección hemibiotrófico donde ambas fases, biotrófica y necrotrófica, ocurren secuencialmente. Los daños observados en los sitios de muestreos fueron frutos con poco desarrollo, frutos manchados de color negro. El desarrollo de los hongos en fruta se ve favorecido por el bajo nivel nutricional o el desequilibrio de micro elementos del suelos de las fincas, pero también las condiciones ambientales pueden influir en la presencia y desarrollo de este patógeno, el mal manejo del embolsado de las frutas jóvenes también es causante de mucha humedad en las frutas y favorece el desarrollo de síntomas en la guayaba (Agrios, 1995).



Figura 36. Daño por Antracnosis en frutos de guayaba

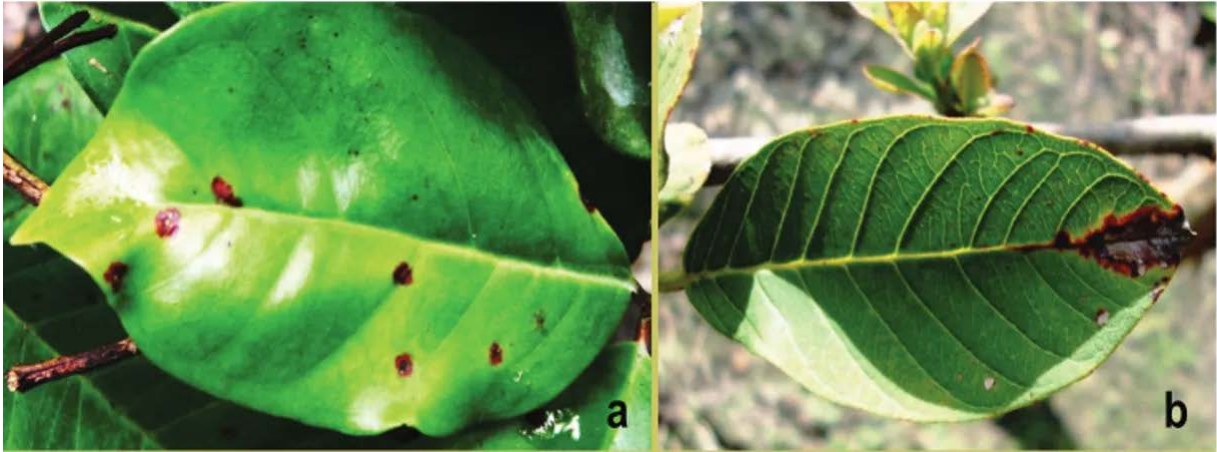


Figura 37. Daño (a y b) por antracnosis causada por *Colectotrichum gloeosporioide* en hojas de guayaba

VIII. AGRADECIMIENTO

El autor de esta guía técnica agradece a la Universidad Nacional Agraria por haber proveído los fondos para esta investigación y por brindarnos el apoyo logístico para el desarrollo de este estudio, agradezco al Master Favian Antonio Salgado Archaga, por el éxito en el desarrollo de su tesis de maestría y por proveer la información científica para la escritura de esta guía técnica, de igual manera se extiende un especial agradecimiento al técnico Alex Cerrato Entomólogo de la Universidad Nacional Agraria por habernos apoyado en la etapa de identificación y clasificación de los especímenes de insectos, finalmente se agradece al MSc. Markelyn Rodriguez Zamora por su apoyo en la identificación de las enfermedades fungosas.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antúnez. (Octubre de 2018). Identificación, diversificación y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) en Catacamas, Honduras, 2016. Managua, Managua, Nicaragua.
- Agrios, G. N.: Fitopatología. Ed. Limusa. Méjico. 838 p. 1995
- AGRONET. (o9 de noviembre de 2011). Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012. Reportes Estadísticos, Cultivo de Guayaba. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012. Reportes Estadísticos, Cultivo de Guayaba.: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx>
- AGROPECUARIO, I. C. (2002). El picudo de la guayaba, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). En Hoja divulgativa No.2.
- ALUJA S., M. (1994). Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. MEXICO DF: Trillas,.
- Azzolini, M., A.P. Jacomino, I.U. Bron, RAK y M; Schavinato. 2005. Ripening of 'Pedro Sato' guava: study on its climateric or nonclimateric nature. Braz. J. Plant Physiol, 5.
- Bonilla, L., (1992) Cultivo de guayaba. Fundación de desarrollo agropecuario, Inc. Serie cultivos. Santo Domingo, República Dominicana. Boletín Técnico No. 8.
- BOSAN DE MARTÍNEZ, N. y. (1980). El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). Agronomía Tropical, 77-83.
- Calderón Bran, F; Dardón, D; Liu, YM; Lin, HL. 2000. Cultivo de guayaba tailandesa (*Psidium guajava L.*). Bárcenas, Villa Nueva, GT, ICTA. p. 6,14-18.
- Castner, J. (2000). Photographic Atlas of Entomology and Guide to insect identification. Kansas: Pittsburg State University.

- CESAVEG. (2007). Campaña de Manejo fitosanitario de frutales. Guanajuato Mexico: Comité Estatal de Sanidad Vegetal.
- CORDOBA, J.A, 1985. Estudio especial de la Guayaba. Revista Esso Agrícola No.3p.
- INSUASTY, B. O. (2005). Manejo Fitosanitario del Cultivo de la Guayaba en Santander. ICA-CORPOICA, 30.
- INSUASTY, B. O. (2005). Manejo Fitosanitario del Cultivo de la Guayaba en Santander. ICA-CORPOICA, 40.
- FARFÁN, P. D., & INSUASTY, O. y. (2006). Distribución espacio-temporal y daño ocasionado por *Pestalotia spp.* en. Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria , 89-98.
- García. P, J. 2005. Algunas enfermedades foliares de tres especies de *Quercus* en el parque estatal sierra de Tepetzotlá, México. Universidad Autónoma Chapingo, División de ciencias forestales. Texcoco, estado de México. P 70
- Garcia, MA; Lin, H; Chang, D. 2003. El cultivo de la guayaba taiwanesa. San Andrés, SV, MAG. Sp.
- García, MA. 2010. Manejo Fitosanitario del cultivo de la Guayaba (en línea). Publicación del ICA :40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.placenta..>
- GONZÁLEZ, E. G., DEIBIS, J., & CÁSAIRES, R. (1997). Susceptibilidad de poblaciones adultas, machos y hembras de *Anastrepha*. Bol. Entomol. , 51-57.
- HERRERA Noel. (julio de 2019). Identificación, diversidad y fluctuación temporal de insectos asociados al cultivo de aguacate (*Persea americana* (Mill), Carazo 2019

- Jiménez Martínez, & Rodríguez. (2014). *Insectos Plagas de Cultivos en Nicaragua*. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Jiménez-Martínez. (2020). *Familia de Insectos de Nicaragua*. Managua: Universidad Nacional Agraria.
- Jiménez-Martínez, González, & Centeno. (2020). Diversidad de insectos plagas y benéficos asociados al cultivo de Chayote en Matagalpa, Nicaragua 2017. *Revista Ciencia e Interculturalidad*, 186.
- Jiménez-Martínez, López, & Espinoza. (2020). Identificación de las principales plagas que afectan la pitahaya (*Hylocereus undatus* Britt and Rose) en Carazo, Nicaragua, 2018. *Ciencia e Interculturalidad*, 203.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, SV); FRUTALES (Programa Nacional de Frutas de El Salvador); IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2007. Guayaba. SV. s.p.
- Manica, I. 2000, *Taxonomía in fruticultura tropical*, (ed). Ed. Cinco continentes, LTDA., Porto Alegre, Brazil. (1) 23-36.
- MORA H., R. (s.f.). *Análisis epidemiológico de la Gulupa, Passiflora edulis*,. colombia: Tesis.
- Monterrosa, D. 1996. *Técnicas fitopatológicas de laboratorio para el diagnóstico de las enfermedades de las plantas*. Proyecto CATIE-INTA-MIP (NORAD). Managua, Nicaragua. P 28.
- Restrepo, J; Gallego, F; Alarcón, J. 2012. Manejo fitosanitario del cultivo de guayaba (en línea). :47. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>.
- Perez, R.; Mitchell, S.; Vargas, R. 2008. *Psidium guajava*: a review of its traditional uses,

phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 117: 1-27.

Pontikis, C A. 1996. *Psidium guajava* L. In: Bajaj, Y.P.S. (ed). Biotechnology in agriculture and forestry. Trees 35 (IV) 308-320.

Proexant (Promoción de exportaciones agrícolas no tradicionales). 2007. Guayaba perfil técnico (en línea). EC. Consultado 12 abril. 2022. Disponible en <http://www.proexant.org.ec/manualdeguayaba.html>

Ploestz, R. C. 1998. Compendium of tropical fruit Diseases. Universidad de Florida. The American Photopathological Society (APS). P88

Sánchez. M. 1988. Plagas y enfermedades de los frutales. 1ra. Ed. Cuba. Pueblo y educación. P 195.

Salazar, D.; Melgarejo, P.; Martinez, R.; Martinez, J.; Hernandez, F.; Burguesa, M. 2006.

SALAS, L. M. (2003). Nemátodos entomopatógenos (Nematoda: *Steinernematidae* y *Heterorhabditidae*) asociados en guayaba. asociados en *psidium guajava*, 253-255

Schaard, D. 1988. Laboratory guide for identification of plants pathogenic Bacterial, 2^a ed. Printed in the united State of America, by the American Phytopathology society. Minesota. EEUU. P164.

Sharma M, Kulshrestha S. *Colletotrichum gloeosporioides*: un patógeno que causa antracnosis en frutas y verduras. Biosci Biotechnol Res Asia 2015;12(2)

Tong, K. L.;Khay,C.K.1991.Guava in Malaysia, production, pests and diseases. Ed. Tropical Press SDN.BHD.Kuala Lumpur,Malaysia. 260p.



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible



www.una.edu.ni

