



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERA AGRONOMA

TEMA:

“Manejo y prevención de Cochinilla (*Pseudococcus sp.*) en el racimo
de banano en la hacienda María José 1, zona de Babahoyo.”

AUTORA:

Gladys Gisella Melendez Vergara

ASESOR:

Ing. Agr. Álvaro Pazmiño Pérez, MSC.

Babahoyo- Los Ríos- Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Manejo y prevención de Cochinilla (*Pseudococcus sp*) en el racimo
de banano, en la hacienda María José 1, zona de Babahoyo.”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Victoria Rendón Ledesma MSc.

PRESIDENTE

Ing. Agr. Marlon López Izurieta MSc.

VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Simón Farah Asang MSc.

VOCAL PRINCIPAL

El contenido del presente trabajo, su investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones es de exclusiva responsabilidad del autor.

Gladys Melendez V.

Gladys Gisella Melendez Vergara

1207579762

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la memoria de mi hermano Patricio Montecel, que ya no está con migo en este mundo porque partiste hace 8 años de este mundo, pero siempre confiastes en mí en que saldría adelante en mis estudios y este logro es para ti hermano.

A mi señora, madre la señora Susana Vergara, quien siempre estuvo con migo apoyándome, alentándome a seguir a pesar de los obstáculos que se presentaron a lo largo de mi carrera.

A mi padre de crianza el señor Pedro Santos quien siempre me motivo con sus consejos a seguir estudiando, ya que esto me valdría en un futuro a salir adelante y poder darle una mejor vida económica a mi madre, familiares y por supuesto a mí misma.

A mi hermana Vanessa Montecel quien me ayudo económicamente en unos semestres de mis estudios por lo cual estoy muy agradecida.

A mi hermano Benito Montecel quien está muy contento en que haya culminado mis estudios universitarios y de tener una ingeniera agrónoma en la familia.

A mi amiga y compañera de estudios Yosselyn Cunalata, quien me ha brindado su amistad sincera e incondicional, también por apoyarnos a lo largo de la carrera siendo compañeras de grupo de trabajo, lo cual fue de gran ayuda para ambas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente al Dios todo poderoso por haberme dado salud, fortaleza e inteligencia a lo largo de mi carrera y sé que sin su ayuda no lo hubiera logrado.

Les agradezco a los ingenieros de la facultad de ciencias agropecuarias (UTB) quienes fueron mis docentes, ya que impartieron sus conocimientos con migo lo cual fue de gran ayuda para mi formación como profesional.

A mi tutor el Ing.agr. Álvaro Pazmiño MSc. por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de este trabajo y al Ing.agr. Marlon López MSc. por su ayuda en las correcciones.

A la empresa Dolé por haberme abierto las puertas y facilitado toda la información correspondiente para realizar mi trabajo, por parte del ing. Agr. Édison Santillán administrador de las haciendas maría José 1y 2, ya que gracias a su conocimiento en el cultivo de banano supo responder con precisión y claridad a todas mis preguntas lo cual fue de gran ayuda.

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Descripción del problema	2
1.2	Pregunta de investigación.....	3
1.3.	Objetivos.....	3
1.3.1.	Objetivo general.....	3
1.3.2.	Objetivos Específicos.....	3
II.	MARCO TEÓRICO	4
2.1.	Origen Del Banano	4
2.2.	Descripción de las Musáceas	4
2.3.	Taxonomía.....	5
2.4.	Descripción Morfológica del Banano	5
2.4.1.	Hojas.....	5
2.4.2.	Tallo verdadero y Pseudotallo.....	5
2.4.3.	Inflorescencia	6
2.4.4.	Fruto.....	6
2.4.5.	Sistema Radicular.....	6
2.5.	Requerimientos edafo-climáticos.....	7
2.5.1.	Condiciones climáticas y selección del terreno	7
2.6.	Propiedades funcionales del banano	7
2.7.	Incidencia del manejo fitosanitario en musáceas	8
2.8.	Monitoreo e intervención en el control fitosanitario.....	8
2.9.	Daños ocasionados en la fruta del banano.....	9
2.10.	Insecto plaga del banano.....	9
2.10.1.	Taxonomía de la Cochinilla	9
2.10.2.	Descripción de la Cochinilla Harinosa	9
2.10.3.	Ciclo de vida	10
2.10.4.	Características del ciclo biológico.....	11
2.10.5.	Habitad de la cochinilla en el banano	11
2.10.6.	Muestreo de cochinilla	12
2.10.7.	Daño que ocasiona la cochinilla en banano	13
2.10.8.	Síntomas por presencia de Cochinilla.....	14
2.11.	Método de control de la cochinilla	14
2.11.1.	Control Biológico.....	14
2.11.2.	Control Químico	15
2.12.	Prevención de la Cochinilla en el racimo	16

2.13. Medidas curativas control de cochinilla	17
III. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1. Ubicación.....	18
3.2. Evaluación de la información	18
3.3. Desarrollo del caso	18
3.4. Situaciones detectadas.....	19
3.5. Soluciones planteadas.....	21
IV. CONCLUSIONES.....	22
V. RECOMENDACIONES.....	23
VI. RESUMEN.....	24
VII. SUMMARY	25
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	26
IX. ANEXOS.....	30

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Evaluación de los dedos del racimo libre de cochinilla	30
Figura 2 Monitoreo de Cochinilla en racimo de banano.....	30
Figura 3 Monitoreo de cochinilla en plantación bananera.....	30
Figura 4 Lavado del racimo para eliminar cualquier insecto plaga	30
Figura 5 Porcentaje de cochinilla presente en el psudotallo	30
Figura 6 Presencia de cochinilla en el pseudotallo de banano-Hda. Maria Jose ..	30

I. INTRODUCCIÓN

El banano (*Musa AAA*) es una musácea, perenne con un rápido desarrollo que puede cosecharse durante todo el año, por lo que cumple un papel fundamental en el sector económico de muchos países en desarrollo. Esta musácea es un producto de exportación, el cual contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas a nivel mundial, proporcionando ingresos y empleo a las poblaciones rurales más necesitadas y que se la puede cultivar en las regiones tropicales.

En la actualidad, el mercado nacional e internacional presenta una gran demanda de esta musácea para el consumo humano, gastronómico y principalmente en las industrias fabricantes de cereales, harina y confitería. Ecuador es el proveedor mundial con el nivel de producción más alto. El banano contiene 1,2 g de proteína 2,3 g de fibra y 387,8 mg de potasio.¹

De acuerdo al registro del Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca (MAGAP), Ecuador tiene al momento 162 234 hectáreas sembradas de banano. Entre los principales productores de esta fruta se encuentra las provincias de El Oro (41 %), Guayas (34 %) y Los Ríos (16 %), de lo cual, entre Guayas y Los Ríos se encuentran los rendimientos más altos.²

Los factores negativos que influyen en el manejo del cultivo, producción y rendimiento, es el uso de variedades no mejoradas, además del desconocimiento de algunas labores culturales, entre ellas el control de plagas que afecta la calidad del racimo del banano. Es importante reconocer las diferentes especies de la plaga que atacan al fruto, sus hábitos y las prácticas de manejo para mantener las poblaciones dañinas de cochinilla por debajo de los niveles económicos, haciendo uso del Manejo Integrado para que no afecte al ambiente.

¹ ANNIA MONREAL: Banana: propiedades, beneficios y valor nutricional del alimento. Año 2018; <https://www.lavanguardia.com/comer/frutas/20180921/451884334419/bananas-valor-nutricional-propiedades-beneficios.html>.

² Ministerio de Comercio Exterior: Informe sobre el sector bananero ecuatoriano. Año 2017.

El Manejo integrado de plagas (MIP) es una alternativa viable que se define como la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas y químicas, de modo que la utilización de productos fitosanitario permita mantener la población de insectos plagas en niveles inferiores.

Para evitar los daños producidos por la cochinilla en los racimos, es necesario aplicar medidas directas, durante su alimentación estos insectos excretan una sustancia melosa que facilita el crecimiento de la fumagina o capa negra que se forma debido al crecimiento de un hongo del género *Capnodium*. También se realiza inspecciones sistemáticas del cultivo y sus alrededores, entre ellos es necesario conocer el comportamiento del insecto y llevar cabo un adecuado manejo de la sanidad del cultivo. En la actualidad la cochinilla es una plaga cuarentenaria debido a su importancia económica potencial para el área de banano y un peligro aun cuando la plaga no existe o, si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial.

La situación descrita despierta el interés de recopilar información basada en la cochinilla del racimo de banano (*Musa AAA*), manejo y prevención en la hacienda María José 1, Babahoyo. La cual pretende buscar soluciones y brindar información necesaria que evite los daños en el racimo.

1.1 Descripción del problema

El desconocimiento del control fitosanitario de plagas es el principal inconveniente durante el desarrollo de un cultivo, podríamos decir que identificando el agente causante del daño en el racimo, permitiremos la estabilidad y productividad de la plantación.

Entre los principales insectos plagas que afecta al racimo se encuentra la cochinilla, el cual excretan una sustancia melosa que facilita el crecimiento de la fumagina lo que provoca que la cosecha sea rechazada y no comercializada. Por lo cual es una plaga cuarentenaria que se encuentra bajo restricción en algunos países los cuales han generado normas para evitar el ingreso de esta plaga que

causa daños en la presentación y a su vez es portador de enfermedades, afectando al sector económico del país.

Conocer el manejo fitosanitario es fundamental para obtener un cultivo fisiológicamente apto y eficiente.

1.2 Pregunta de investigación

¿Identificando la forma de propagación de la cochinilla (ciclo de vida) en el cultivo de banano podríamos determinar la época de mayor susceptibilidad del racimo?

¿El nivel de daño de la cochinilla afecta el rendimiento de la fruta comercial y a su vez la presentación?

¿En el cultivo de banano, durante la formación del racimo, se pueden tomar medidas preventivas que eviten los daños causados por la cochinilla?

¿Qué problemas generan la falta de actividades enfocada al manejo integrado de plagas?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Establecer la incidencia de la cochinilla en el racimo de banano, manejo y prevención en la hacienda maría José 1.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Describir los daños que se ocasionan en el racimo de banano.
- Enlistar las medidas de prevención y manejo utilizadas en la hacienda maría jose1.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Origen Del Banano

Cevallos (s.f.) indica que el banano es uno de los primeros alimentos del hombre primitivo. Muchas teorías rodean al origen del banano siendo la más aceptada que es proveniente de Asia meridional, siendo conocida desde 650 E.C en lugares como el mediterráneo. Donde da su primer comienzo como planta de cultivo masivo. La actividad del banano ha seguido a través de los años una escala cronológica, manteniéndose en un plano de expectativa desde el año 1516 cuando se introdujo procedente del Archipiélago de las Canarias a las Islas de las Antillas Mayores y muchos lugares del continente incluyendo Centroamérica y las costas de Colombia.

Banano (2013) expresan que los investigadores como el doctor Herbert Spiden defiende la teoría de que el banano es originario de las húmedas regiones tropicales del sur de Asia, incluyendo el noreste de la India, Burma, Cambodia y partes de la china del Sur, así como las islas mayores de Sumatra, Java, Borneo, las Filipinas, Malasia e Indonesia, en los que los tres últimos aún son altos productores de banano. El banano es el cuarto cultivo de frutas más importante del mundo. Los países de latinoamericano y el caribe producen un estimado del 83% del total de banano en el mercado.

2.2. Descripción de las Musáceas

Borja López (2017) detalla que el plátano o banana apta para el consumo humano tal y como la conocemos procede del sureste de Asia, en concreto se cree que de una planta que por una mutación produjo plátanos sin semillas hace unos 2.000 años. Este tipo de mutación hizo que los plátanos tuviesen tres copias de cada cromosoma en vez de dos que es lo común. Las plantas del plátano o banano se reproducen por cortes, no por semillas, siendo todas las plantas del plátano casi clones de sus antepasados y cuentan con poca variedad genética.

2.3. Taxonomía

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Zingiberales.

Familia: Musaceae.

Género: Musa.

Especie: *Musa Paradisiaca* (La Banana 2018).

2.4. Descripción Morfológica del Banano

2.4.1. Hojas

Galán & Robinson (2013) citados por Rivera (2016) expresan que el banano cuenta con una buena producción de hojas que tienen la función de captar la energía radiante del sol (o de otra fuente) dentro del proceso que les permite la fijación del CO₂ y poder sintetizar en carbohidratos que son fundamentales para el crecimiento y demás procesos fisiológicos de la planta. Las Musáceas cuentan con hojas grandes y anchas que con un buen manejo agronómico serviría para maximizar los beneficios derivados de la fotosíntesis.

2.4.2. Tallo verdadero y Pseudotallo

Agropedia (2018) indica que el tallo verdadero del banano se encuentra bajo tierra y es el que origina la planta como tal. Además de tres hijuelos, (abuela, hija y nieta), es una configuración común en términos generales se les conoce como cormo. Botánicamente se denomina rizoma, al cormo que posee un meristemo apical. Desde el cual se inician las hojas y de cuyo peciolo, se conforma el vástago, que sostiene. Mientras que el pseudotallo puede soportar hasta 50 Kgs (el peso del racimo), incluso más. Internamente dentro de este vástago, se desarrolla un tallo verdadero, llamado tallo floral.

2.4.3. Inflorescencia

Vezina y Baena (2016) menciona que la inflorescencia es una estructura compleja, que contiene las flores que se desarrollarán en frutos. Se apoya en el tallo floral, es decir, en el tallo verdadero de la planta. El tallo floral, que es producido por el punto de crecimiento terminal del rizoma, crece a través del pseudotallo y emerge en la parte alta de la planta una vez que ha brotado la última hoja cigarro. Las flores femeninas (pistiladas) aparecen primero. En los bananos cultivados, el ovario se desarrolla en un fruto sin semillas, mediante partenocarpia (sin polinización). A medida que surge, la bráctea (una hoja modificada) expone las flores femeninas que están aglomeradas en los nódulos y desarrollan manos de frutos. El número de manos en el racimo varía dependiendo del genotipo y las condiciones.

2.4.4. Fruto

Coello (2008) manifiesta que el fruto se desarrolla de los ovarios de las flores pistiladas por el aumento del volumen de las tres celdas del ovario, opuestas al eje central. Los ovarios abortan y salen al mismo tiempo los tejidos del pericarpio o cáscara y engrosan, la actividad de los canales de látex disminuye, cesando por completo cuando el fruto está maduro. La parte comestible que resulta del engrosamiento de las paredes del ovario es una masa de parénquima cargada de azúcar y almidón, en la madurez no hay células activas de taninos, ni tejidos fibrosos.

2.4.5. Sistema Radicular

MAG (s.f.) menciona que el banano está conformado por raíces adventicias, fasciculadas y fibrosas, la mayor parte se desarrollan entre los 20 a 60 centímetros del suelo. Su color varía de acuerdo a la edad y etapa de desarrollo, al inicio es blanco cremoso a pardo amarillento hasta tomar una coloración castaño oscuro en una edad avanzada. La longitud de las raíces está influenciada por la textura y estructura del suelo y aparecen en grupos de 3 a 4,

miden de 5 a 10 mm de grosor y pueden alcanzar una longitud de más de 5 m si no son obstruidas.

2.5. Requerimientos edafo-climáticos

2.5.1. Condiciones climáticas y selección del terreno

INTA (s.f.) manifiesta que el banano requiere de un clima tropical húmedo. La temperatura adecuada va desde los 18,5°C a 35,5°C. A temperaturas inferiores de 15,5°C se retarda el crecimiento. Con temperaturas de 40°C no se han observado efectos negativos siempre y cuando la provisión de agua sea normal. La pluviosidad necesaria varía de 120 a 150 mm. De lluvia mensual o precipitaciones de 44mm, semanales, es necesario realizar el riego porque tiene definido sus estaciones lluviosa y seca.

Baridon y Villarreal (2017) indica que debe presentar condiciones climáticas adecuadas ya sea temperatura, lluvia, vientos y brillo solar. A su vez el suelo debe ser de textura franco arenoso y franco limoso; además poseer un buen drenaje interno y alta fertilidad, profundidad debe ser de 1,2 a 1,5 m. La topografía de preferencia debe presentar terrenos llanos; es importante realizar un levantamiento topográfico para los drenajes, ubicación de la empacadora y cable vías. Por ultimo debe de contar con la facilidad de obtener y transportar agua de riego.

2.6. Propiedades funcionales del banano

Blasco y Gomez (2014) menciona que la pulpa de plátano contiene diversas propiedades, como lo han demostrado estudios realizados sobre este. De manera general, la pulpa de plátano es una excelente fuente de potasio. El potasio se puede encontrar en una variedad de frutas, verduras o incluso carnes, sin embargo, un solo plátano puede proporcionar hasta el 23% de potasio que se necesita al día. El potasio beneficia a los músculos, ya que ayuda a mantener su buen funcionamiento y evita los espasmos musculares.

2.7. Incidencia del manejo fitosanitario en musáceas

DANE (2016) expresa que en las zonas productoras de plátano y banano se presentan problemas fitosanitarios causados por plagas o enfermedades, cuya incidencia y grado de afectación dependen de las condiciones ambientales y del manejo del cultivo. Como solución a estos problemas, está el adecuado reconocimiento de estos factores fitosanitarios y los diferentes métodos de control: cultural, biológico y químico. En este sentido, el manejo integrado de plagas y enfermedades se encamina a lograr una producción sostenible, al implementar armónicamente prácticas o métodos de control, considerando las variables ambientales, sociales y tecnológicas.

Vegas (2013) menciona que la planta de banano al igual que cualquier otra especie cultivada es afectada por enfermedades, plagas de gran importancia económica que afectan todos los órganos que la conforman como; sistema radicular cormo o cepa, pseudotallo; tallo floral y frutos, las que pueden afectar el anclaje de la planta, la absorción y transformación de agua y elementos nutritivos, la actividad fotosintética, con efectos consecuentes sobre los rendimientos y la calidad de la producción la cual induce a manejarlas a través de los métodos más apropiados y económicos.

2.8. Monitoreo e intervención en el control fitosanitario

Alarcon y Jimenez (2012) menciona que el monitoreo es la inspección sistemática de un cultivo y sus alrededores para detectar la presencia de una plaga o enfermedad, el estado biológico de la plaga (huevos, larvas, entre otros) y la intensidad (incidencia y severidad). Si estas medidas son insuficientes, puede considerarse el uso de productos fitosanitarios. Mientras que la intervención es cuando los monitoreos indican que se ha sobrepasado un umbral de daño económico, pueden emplearse distintos controles de MIPE para prevenir impactos económicos en los cultivos o que la plaga o la enfermedad se extienda a otros cultivos.

2.9. Daños ocasionados en la fruta del banano

Villalobos et al. (2017) indica que los racimos de banano se ven afectados por diversos factores que limitan el desarrollo de los frutos o causan daños que afectan negativamente la calidad de estos. Muchos de los daños son básicamente estéticos y se limitan a la cáscara. Esta se puede ver afectada o manchada por diferentes agentes, entre los cuales se pueden citar: hongos, condiciones climáticas, insectos, labores de manejo o las causadas directamente por el impacto de las aplicaciones de los agroquímicos. En precosecha, una de las prácticas más importantes para la protección del racimo, desde su floración hasta la cosecha, es el enfunde, que consiste en cubrir el racimo con fundas de polietileno impregnadas con insecticida con el fin de proteger los racimos de banano.

2.10. Insecto plaga del banano

2.10.1. Taxonomía de la Cochinilla

Reino: Animalia

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Sub orden: Sternorrhyncha

Superfamilia: Coccoidea

Familia: Pseudococcidae

Género: *Dysmicoccus*

Especie: sp (Palma et al. 2019).

2.10.2. Descripción de la Cochinilla Harinosa

Bicho (2018) expresa que las cochinillas son de color blanco y suele estar acompañada de una especie de algodón que produce a su alrededor y que la protege. La limpieza de la planta es el mejor aliado, impidiendo así que la plaga se refugie en su interior. Se puede tratar con jabón potásico o aceite parafínico

así como diferentes depredadores como el *Cryptolaemus montrouzieri*, una especie de mariquita.

La cochinilla harinosa ataca a todas las especies cítricas. Tiene preferencia por el pedúnculo de los frutos, por los puntos de contacto entre uno o más frutos y también por las ramitas tiernas. Las áreas atacadas se cubren rápidamente con una masa algodonosa. Pueden provocar caída de botones florales y frutos recién formados. Además de la extracción de savia, produce un daño indirecto importante ya que segrega abundantes sustancias azucaradas, sobre las cuales se forma fumagina, desmereciendo la calidad comercial de los frutos. (Vaccaro y Mousques 2014).

Palma et al. (2019) menciona que el nombre común de la cochinilla harinosa deriva de la secreción de cera blanca, en polvo o harinosa, que cubre el cuerpo de las ninfas y las hembras adultas de la mayoría de las especies, las cuales se alimentan succionando la savia de la planta. Las hembras en su estadio adulto se asemejan a los estados inmaduros por la ausencia de alas; pueden poner los huevos en una bolsa u ovisaco y presentar una secreción filamentosa o ser ovovivíparas (que se reproducen por huevos, pero que no salen del cuerpo materno hasta que está muy adelantado su desarrollo embrionario) y carecen de la secreción filamentosa. Las tibias posteriores son uniformes en toda su longitud en la mayoría de las muestras, otras difieren en tamaño.

2.10.3. Ciclo de vida

Coello y León (2013) menciona mediante la Institución de AGROCALIDAD que:

- Los huevo: son de color amarillo pálido a rosado, incuban en 1 día, presentan una fertilidad mayor al 90%.
- Ninfa: se presentan tres estadios.
- Adulto: La hembra con cerarios caudales, cuerpo oval cubierto por cera blanca, parte ventral de color rosado. En su ciclo de vida muda 3 veces, en un período de aproximadamente 34 días y unos 27 días después empiezan a producir un promedio de 234 crías en 25 días. El tiempo de vida es de aproximadamente 90 días de los cuales 56 pasa en período adulto.

2.10.4. Características del ciclo biológico.

CANNA (s.f.) indica que las hembras ponen alrededor de unos 500 huevos en una bolsa algodonosa que sitúan bajo su cuerpo. Las crías rompen el cascarón tras los primeros 6 a 14 días, y se dispersan en busca de partes de la planta u otros anfitriones apropiadas para satisfacer sus necesidades alimenticias. Las ninfas hembras aumentan de tamaño con cada muda de piel, alcanzando la madurez en un mes aproximadamente. Por el contrario, los machos pasan primero por dos o tres mudas antes de comenzar su fase de pupas, la cual se desarrollará dentro un delgado capullo del cual saldrán como diminutos adultos con aspecto de mosca.

Armijos y Silva (2010) detalla que el ciclo de vida de la cochinilla consta de tres fases huevo, ninfa y adulto. En la cual es necesario resaltar que el estado ninfal pasa por 3 etapas para luego alcanzar el siguiente estadio de adulto hembra. El primer estadio ninfal para ambos sexos dura 10,3 días de promedio, con un rango mínimo y máximo de 5 a 11 días, respectivamente este estado dura casi igual que el tercer estado ninfal que es de 10 días. El segundo estado ninfal tiene la mayor duración de 13,66 días, con un rango de 10 a 21 días. De acuerdo a lo indicado la duración del estado ninfal es alrededor de 34 días. La ninfa permanece alimentándose por uno dos días junto a la hembra dando a apariencia de una colonia; posteriormente debido a su gran movilidad se dispersa por toda la plantación en busca de alimento.

2.10.5. Habitación de la cochinilla en el banano

Morel (2015) indica que las cochinillas harinosas, constituyen un insecto plaga de importancia para el cultivo de banano. Estos insectos se alojan en el pseudotallo, por debajo de las vainas, siendo un ambiente muy adecuado para su supervivencia y en donde permanecen durante todo el ciclo productivo de la planta. La unidad de producción se ve infestada por estos insectos desde el inicio, pues en la etapa de hijuelo hasta después de la cosecha es posible detectar una población importante de los mismos. Además, también por su

movilidad pueden llegar a colonizar otras partes como los racimos y raíces. Además de ser vectores de virus.

Cubillo (2013) expresa que el racimo de banano se ve afectado por insectos plagas que se presentan a temprano desarrollo de la fruta y otros que tienen una presencia media con el caso de las cochinillas pueden llegar a colonizar el racimo. Las altas temperaturas y un clima seco favorecen su reproducción, como malas condiciones de manejo, en este caso las aplicaciones de insecticidas que limiten a los enemigos naturales a realizar su control.

Gosálbez (2012) detalla que las cochinillas, al igual que la mayoría de los insectos chupadores, suelen situarse en el envés de las hojas ya que es la zona con mayor porosidad (es en el envés donde se sitúan los estomas y se realiza el intercambio gaseoso) y accesibilidad para su aparato bucal chupador. El haz en cambio es totalmente impermeable y por tanto de difícil acceso para la cochinilla. La cochinilla tiene mayor tamaño que la mayoría de los insectos chupadores y esto le permite en algunos casos tomar la savia de los tallos más tiernos.

2.10.6. Muestreo de cochinilla

Estopa (2015) manifiesta que los métodos de monitoreo que se utilizan pueden ser directos basados en la observación de un número determinado de órganos vegetales como el tronco, las hojas o los frutos. Entre ellos, destaca por su mayor precisión la observación de diferentes órganos de la planta según el periodo estacional durante un periodo limitado de 3 o 5 minutos por planta. Por otra parte también se han desarrollado muestreos indirectos como el uso de cintas pegajosas o feromonas sexuales. El muestreo con feromonas sexuales se ha extendido en los últimos años tras la identificación y síntesis de las feromonas de un buen número de especies de pseudocóccidos.

2.10.7. Daño que ocasiona la cochinilla en banano

Guillen et al. (2010) manifiesta que las cochinillas pertenecientes al orden de los hemípteros (chupadores), su alimento consiste básicamente en los fluidos que puedan extraer del tejido vegetal de diferentes órganos de la planta, ya sea la hoja, la raíz, el pseudotallo, el pinzote o las frutas. Durante su alimentación, estos insectos excretan una sustancia melosa que facilita el crecimiento de la “fumagina” o capa negruzca que se forma debido al crecimiento de un hongo del género *Capnodium*. Este síntoma es particularmente importante para el caso de las cochinillas. A su vez una de las mayores amenazas que genera este insecto plaga, es el hecho de que son cuarentenados en los puertos de destino, por lo que su presencia es motivo de destrucción total del embarque.

Palma et al. (2019) expresa que las cochinillas se alimentan de la savia de las plantas y provocan daños a las mismas por ser vectores de patógenos. La extracción de savia se lleva a cabo por las ninfas y hembras adultas en su proceso de alimentación. A la vez inyectan una toxina, transmiten virus o excretan ligamaza (líquido azucarado) que sirve de medio para el establecimiento de hongos (fumaginas) sobre la superficie de los órganos atacados. Los síntomas causados por la infestación de los diferentes órganos son los siguientes: deformaciones de las yemas terminales y axilares, secamiento y caída de flores, frutos pequeños.

Ramos et al. (s.f.) indica que la cochinilla es una especie cosmopolita que se conoce por atacar a las musáceas en diversos lugares del mundo. Recientemente ha surgido como plaga de otros cultivos como papaya y café. Está distribuida en todas las zonas cultivables. Su daño es directo, debido a la succión de savia, pero fundamentalmente indirecto por una abundante excreción de melaza que da lugar al llamado “rocío de miel”, el cual es un caldo de cultivo para la aparición de “negrilla”. El mayor daño lo hace al refugiarse entre los dedos del racimo, ya que aquellas piñas que son atacadas necesitan un lavado intenso para ser aptas para la comercialización, ocasionando numerosas pérdidas económicas.

2.10.8. Síntomas por presencia de Cochinilla

AGROCALIDAD (s.f.) indica los principales síntomas ocasionado por cochinillas:

- Retardo del crecimiento y desecamiento de la planta, por secreción de toxinas del insecto cuando chupan savia de los tallos y raíces, ocasionando una reducción del vigor y debilidad general de la planta huésped.
- Manchas amarillas en el envés de las hojas, muerte regresiva de los tallos y marchitamiento.
- Presencia de “Fumagina” o capa negruzca que se forma debido al crecimiento de un hongo del género *Capnodium*, lo que produce una reducción del área fotosintética.
- La distribución del síntoma de esta plaga es en parches, y ataca a cualquier parte de la planta durante todo el ciclo del cultivo, además son vectores de la enfermedad Virus del Rayado del banano (BSV).

2.11. Método de control de la cochinilla

2.11.1. Control Biológico

Hernández y Camero (2011) menciona que existen insectos depredadores que puede controlar como en el caso de *Nephus peyerimhoffi*, *Dicrodiplopsis guatemalensis* y *Cryptolaemus montrouzieri*.

N. peyerimhoffi se encuentra de forma natural en el cultivo de platanera, principalmente en el pseudotallo y las hojas. No disponible comercialmente, pero si es un posible agente de control de cochinilla. De igual manera *D. guatemalensis* es un pequeño mosquito cuya larva consume gran cantidad de cochinilla. Es muy frecuente en campo bajo la garepa y las hojas y no está disponible comercialmente y por último *C. montrouzieri* se ha probado en condiciones de laboratorio y campo y es capaz de instalarse sobre la cochinilla, se localiza en el pseudotallo, hojas y racimo y está disponible comercialmente.

Koppert (2016) expresa que *Anagyrus Pseudococci* es una avispa que parásita y es muy conocida por su uso en el control biológico de las cochinillas. *Anagyrus*

parasita diferentes etapas de las cochinillas. La avispa busca activamente su presa, la pica con su ovipositor para paralizarla. A continuación, inyecta un huevo, que se desarrollará dentro de la cochinilla. La presa se hincha y se endurece hasta convertirse en una momia de color dorado. El adulto de *Anagyrus* surgirá a través de un orificio en el extremo posterior de la momia. Tras el nacimiento, las avispas se aparean inmediatamente e inician la búsqueda de nuevas presas.

Salgado (2017) menciona que los depredadores naturales de estas plagas son realmente útiles. En el caso de la cochinilla algodonosa existe un depredador llamado *Cryptolaemus montrouzieri* el cual podemos favorecer su hábitat. En este caso deberás evitar a toda costa el uso de químicos para favorecer la presencia de estos insectos benéficos. Con fin de que este pueda realizar un control biológico efectivo sobre las plantaciones ya estabilidad que muestren presencia de cochinilla.

2.11.2. Control Químico

Agromàtica (2014) menciona que en el mercado hay una gran variedad de productos, insecticidas que tienen mayor acción sobre las cochinillas. En este caso se encuentran la familia de los organofosforados (Clorpirifos y Neonicotinoides) el principal es imidacloprid. Entre los productos naturales para cultivos orgánicos destaca el uso de jabón potásico o aceites minerales (aceite parafínico).

Para completar las opciones anteriores es conveniente realizar aplicaciones de productos fitosanitarios que sean capaces de eliminar las cochinillas o de impedir que éstas vuelvan a aparecer. Cogemos un insecticida sistémico para cochinillas y rociaremos bien toda la planta. Es importante remarcar que la planta afectada debe ser separada de las que no se encuentran afectadas para evitar posibles contagios. También revisaremos a menudo la planta y sus hojas. De igual manera supervisar los tallos y al envés de las hojas para comprobar que no haya sobrevivido ninguna. Cada 15 días se debe volver a repetir la aplicación del producto fitosanitario para combatir las cochinillas.(JARDINEDIA 2016).

Zapata (s.f.) indica que una vez detectadas las cochinillas, efectúe dos o tres tratamientos con un intervalo de 15-20 días con insecticidas que contengan en su composición las siguientes materias activas: Metidatión, Metil-pirimifos, Diazinon, Dimetoato, Acefato, Oxamilo, Clorpirifos, Fenitrothion y aceite de verano. Se debe aplicar además algún fungicida a base de cobre para luchar contra la negrilla. El Oxiclórico de cobre es eficaz para detener su avance. -En el jardín se combaten bien tratando en invierno árboles de hoja caduca, arbustos caducos y frutales también de hoja caduca con aceite blanco de invierno y un fosforado. Es importante controlar las posibles reinfestaciones, puesto que el control absoluto de las cochinillas es muy difícil.

2.12. Prevención de la Cochinilla en el racimo

Pasapera (2013) manifiesta que se debe realizar las siguientes labores:

- Limpieza de la plantación (deschante tipo cebolla).
- Enfunde prematuro.
- Aplicación de azufre al pie de la planta, pseudotallo y cogollo hasta el nudo de corbata del raquis Buena cobertura de rayos solares (deshoje, deshije).
- Controlar hormiga amiga de la cochinilla, ya que ésta la transporta hasta llegar a los racimos.
- En caso de que el racimo cosechado con fumagina recusar la fruta.

Moreno (2009) manifiesta que el problema se acentúa en los meses lluviosos siendo a veces severo en los racimos cubiertos con bolsas no tratadas. Se debe implementar embolse prematuro con bolsas tratadas en los sectores de mayor presencia del insecto. Un buen deschante expone a este insecto siendo afectado por la lluvia y otros habitantes de las plantaciones. Las cochinillas generalmente son transportadas por hormigas, por esto se recomienda doblar bien la hoja corbata para que no sirva de vía de acceso al racimo. Lavar los racimos con agua a presión para despegar las cochinillas de los dedos, coronas y vástagos. Mantenimiento adecuado a la red de drenajes.

MAGREB S.A. (2017) manifiesta que las prácticas tradicionales que se han venido utilizando tales como: aplicaciones de detergentes, aceites, insecticidas etc. Han ayudado en parte a combatir dicha plaga. Sin embargo, en la empacadora toca lavar el racimo con agua a alta presión, aplicar soluciones de agua más cloro y por último detección ocular de los cluster en la tina, a pesar de todo esto no faltan los rechaces de la fruta en las inspecciones en puerto, es decir se vive en constante zozobra por este insecto. La meta de todo productor bananero sería, que la fruta llegue a la planta de proceso, sin la amenaza de cochinilla.

Para prevenir la aparición de cochinillas, resulta efectivo emplear técnicas de fertilización que no ameriten una carga nitrogenada excesiva, ya que el rápido crecimiento de tejido nuevo puede hacer que se desarrollen estas plagas. Uno de los puntos claves para lograr disminuir los riesgos de la cochinilla es retirar las chantas que se encuentren más afectadas, haciéndolo con sumo cuidado para no propagar la especie y contagiar al resto de las plantas del jardín. Se debe tomar en cuenta que generalmente estas plagas proliferan en áreas de aireación escasa, por lo cual es recomendable aclarar la masa vegetal de los arbustos y árboles llevando a cabo una poda. (Redacción 2017).

2.13. Medidas curativas control de cochinilla

Cubillo y González (2014) expresa que se puede aplicar de detergentes (1400 g/ha) o sales potásica, la frecuencia de aplicación es de 4 a 8 semanas. A su vez se puede aplicación de aceites vegetales o minerales que no causen fitotoxicidad en frutas, las aplicaciones deben ser dirigidas a partes de la planta afectada menos al racimo. Remoción del insecto de los racimos con agua a presión antes del desmane de los frutos. Favorecer la presencia de depredadores como coccinélidos y neurópteros, al no usar nematicidas-insecticidas de amplio espectro. Manejo de hormigas con cebos o atrayentes con insecticidas autorizados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación

El actual trabajo fue analizado en la hacienda María José 1, zona de Babahoyo ubicada en la vía Babahoyo – San Juan, provincia de Los Ríos. Por lo cual cuyos los resultados respalda la escritura de esta monografía.

La zona presenta un clima de tipo tropical húmedo, con temperatura media anual de 24,7 °C; una precipitación anual de 1564,4 mm/año; humedad relativa de 76 % y 834,7 horas de heliofania de promedio anual. Coordenadas geográficas X: 1.709178 Y: -79. 533831 con una altitud de 8 msnm.

3.2. Evaluación de la información

Para la formulación de este documento investigativo se efectuó la revisión de literatura de varios libros, revistas científicas e internet, tesis, y consultando a tutores docentes de la escuela de ingeniería agronómica y agropecuaria, utilizando métodos del nivel teórico, tales como el análisis y síntesis lo que nos permitió concretaren nuestro tema desarrollado y finalmente se complementó con una encuesta conformadas por interrogantes referente al tema.

3.3. Desarrollo del caso

En la hacienda María José 1 la Cochinilla (*Pseudococcus sp.*) en el racimo de banano es una plaga que afecta al económico y comercial. Actualmente se en Ecuador es considera como plaga cuarentenaria para varios destinos. En las áreas de producción bananera supervisadas por Dolé, ejecutan monitoreos cada 15 días específicamente en los linderos de las fincas y zonas con mayores inconvenientes de malezas, plagas y labores que no se hayan ejecutado.

Normalmente la cochinilla es visible en época de invierno, debido a que sube a la planta por el exceso de humedad que hay en el suelo y en el caso de que no exista un buen control cultural en la plantación, los racimos se verían afectados.

Para detectar la presencia de esta plaga el departamento fitosanitario de la hacienda María José 1 realiza muestreos, las cuales son tomadas al azar donde al ser detectadas un área con cochinilla se procede a estimar el grado de afectación. Los parámetros que miden los técnicos de Dolé son la cercanía del insecto plaga al racimo, población por punto de control, y el correcto control cultural que se esté aplicando en la plantación.

El enfundador de la hacienda María José 1 nos menciona que en la actualidad la proliferación de la cochinilla se da por el mal uso de los protectores, es decir que estos antes de ser reutilizados no son lavados o desinfectados, generando que la cochinilla llegue al racimo del banano y las poblaciones incrementen. La exportadora de banano Dolé indica que es muy rigurosa en la calidad evitando siempre que el racimo se contamine, ya que en el mercado existe normas que se deben cumplir para que pueda ser comercializada la fruta.

El Ing. Edison Santillán Cejido de la hacienda María José 1 expresa que en toda bananera se encuentra esta plaga endémica por lo cual es necesario el control cultural o químico. Los responsables técnicos de las fincas productoras de banano deben elaborar y ejecutar un plan de contingencia fundamental con la finalidad de reducir la incidencia y severidad donde haya una determinada presencia de cochinilla. Agrocalidad menciona que el tiempo de vida de esta plaga es de aproximadamente 90 días, por lo cual es imprescindible evitar que se multiplique.

3.4. Situaciones detectadas

En la hacienda María José 1 se pudo observar durante el recorrido que los daños causados por cochinilla van dirigidos al racimo, afectando a la calidad y generando que estos sean rechazados y no aceptados en el mercado. El Ing. Rolando Zavala técnico del departamento fitosanitario de la exportadora Dolé indico que la cochinilla se alimenta del fluido de la planta y del fruto del racimo y que al alimentarse este insecto excreta una sustancia melosa lo que facilita el crecimiento del hongo llamado fumagina en el fruto, también produce unas

pequeñas manchas cloríticas y en casos extremos provoca lesiones en medio de las manos del racimo ocasionando rajaduras en el fruto. A su vez puede llegar afectar directamente a la planta como la falta de vigor y exposición del virus del estriado del banano BSV (Banana Strike Virus) que es transmitido por la cochinilla.

Durante el monitoreo se pudo detectar que la cochinilla comienza a atacar desde el momento en que se descuida la plantación, ya que en verano se puede tener retraso de las actividades culturales favoreciendo el desplazamiento de la cochinilla que se encuentra en el suelo o raíces. En la hacienda María José 1 se observó que en ocasiones puede llegar a subir a la planta a un 1-1.50 de altura del pseudotallo hospedadas en las chantas, pero no llega al racimo si es controlada.

En invierno sube por el exceso de humedad que hay en el suelo y pueda alimentarse de los fluidos de la planta. El Ing. Edison Santillán Cejido técnico de la hacienda María José 1 a su vez nos mencionaba que al no realizar un buen control de deschante, deshije, deshoje, desmane y una buena protección en el racimo como es la bufanda y enfunde, le permitirá a la cochinilla llegar al racimo y ocasionar daño a la fruta.

El personal encargado de enfundar, son los responsables colocar la corbata que contiene bifentrina en el raquis del racimo desde que la planta expulsa la bellota y enfundarla, luego a la segunda visita al racimo se desflora un 50% y le colocamos la bufanda en la parte media y al final en la última visita en la cual queda desmanado, deschivado, nuevamente se coloca una corbata en la parte final del racimo, estos son los anillos de seguridad que se le da al racimo. Por estas medidas de prevención la cochinilla no llega al racimo.

3.5. Soluciones planteadas.

En la hacienda María José 1 para evitar la propagación y daños de la cochinilla en las plantaciones productoras de banano, desarrollan de forma correcta cada una de las actividades culturales dentro de las áreas. Es decir que siempre están al día con el deschante o limpieza del pseudotallo, el enfunde entre otras actividades, lo cual es indispensable dentro de la plantación.

En las haciendas monitoreada por la exportada de banano Dolé se aplican productos de carácter orgánico o químico cuando existe ataques severos de cochinilla, por lo general usan jabón potásico y es aplicado con bomba cp3 donde se fumiga específicamente el pseudotallo, también se lo puede hacer con 200 gr de detergentes en 20 ltrs de agua y 10 cc de cloro.

El Ing. Carlos Carrasco inspector de calidad detallo que, al ser cortado el racimo, antes de ser procesados y exportados estos pasan por varios filtros de calidad con la finalidad de encontrar cualquier defecto ya sea por plaga o manipulación de la fruta. Al momento que llega la fruta a la empacadora, esta es fumigada con una bomba cp3 disuelto 20 ltrs de agua con 200 gr de detergente, luego se hace un lavado al racimo con agua a presión para sacar los residuos de la cochinilla y antes de hacer el desmane se vuelve a calificar las manos del racimo.

Finalmente se describió los daños observados por cochinilla en la hacienda María José 1 y se determinó que el racimo al estar afectado no entra en proceso ya que no es factible porque quedan residuos de los huevecillos y segundo su presencia en esta área provoca una laceración que son heridas lo que hace que la fruta se raje, pierda valor comercial y en caso de que sea severa la presencia el racimo es rechazado.

En la actualidad la hacienda María José 1 que corta fruta para la exportadora de Dolé mantienen controlado este insecto plaga debido a que cumplen con las exigencias de la exportadora y con las buenas prácticas agrícolas del Banano.

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación realiza y detallada se concluye lo siguiente.

1. Durante el monitoreo de la hacienda María José 1 se evidencio que la cochinilla excreta una sustancia melosa formando hongo conocido como fumagina, genera lesiones en los dedos y puede llagara a transmitir el Banana Strike Virus afectando la producción y rendimiento.
2. Los daños que genera la cochinilla son dirigidos específicamente al racimo, tiene un ciclo de vida de 90 días y debido a su biología es imprescindible el control para evitar la propagación y daños en la fruta.
3. La propagación de la cochinilla se da principalmente por el uso de los protectores no lavados e infectados, que al ser reutilizados genera la problemática en el racimo. A su vez los retrasos de las actividades culturales en la plantación facilitan la propagación de la cochinilla.
4. En toda plantación bananera existe la presencia de cochinilla y mediante los controles culturales o químico y un buen plan de contingencia como el deschante, desvió de hijo, usos de protectores, colocación de los corbatines y el uso de las bufandas se puede prevenir el daño.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda.

1. Realizar investigaciones sobre los daños que genera la cochinilla en banano y la manera que se encuentra expuesta para que sea afectada por el virus del estriado del banano BSV (BananaStrike Virus).
2. Desarrollar las actividades culturales en el momento indicado con el fin de evitar la propagación o afectaciones de la cochinilla en el racimo de banano.
3. Establecer un plan de contingencia como el uso de protectores desinfectados, colocación de los corbatines, deshoje, desmane y una buena protección en el racimo como es la bufanda y enfundes.
4. Realizar monitoreos y aplicaciones de productos químicos o jabón potásico que permita contrarrestar la cochinilla durante la época de invierno y verano.

VI. RESUMEN

El banano es una musácea, perenne con un rápido desarrollo y puede cosecharse durante todo el año. El Manejo integrado de plagas es una alternativa viable que se define como la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas y químicas, de modo que la utilización de productos fitosanitario permita mantener la población de insectos plagas en niveles inferiores. En la hacienda María José 1 la Cochinilla en el racimo de banano es una plaga que afecta al económico y comercial. Normalmente la cochinilla es visible en época de invierno, debido a que sube a la planta por el exceso de humedad que hay en el suelo y en el caso de que no exista un buen control cultural en la plantación, los racimos se verían afectados. Para detectar la presencia de esta plaga el departamento fitosanitario de la hacienda María José 1 realiza muestreos, las cuales son tomadas al azar donde al ser detectadas un área con cochinilla se procede a estimar el grado de afectación. Los parámetros que miden los técnicos de Dolé son la cercanía del insecto plaga al racimo, población por punto de control, y el correcto control cultural que se esté aplicando en la plantación. En las haciendas monitoreada por la exportada de banano Dolé se aplican productos de carácter orgánico o químico cuando existe ataques severos de cochinilla, por lo general usan jabón potásico y es aplicado con bomba cp3 donde se fumiga específicamente el pseudotallo, también se lo puede hacer con 200 gr de detergentes en 20 ltrs de agua y 10 cc de cloro. Carlos Carrasco inspector de calidad detalle que, al ser cortado el racimo, antes de ser procesados y exportados estos pasan por varios filtros de calidad con la finalidad de encontrar cualquier defecto ya sea por plaga o manipulación de la fruta. En la actualidad la hacienda María José 1 que corta fruta para la exportadora de Dolé mantienen controlado este insecto plaga debido a que cumplen con las exigencias de la exportadora y con las buenas prácticas agrícolas del Banano.

Palabras claves: Cochinilla, Banano, Control, Prevención, Plaga, Cuarentenaria.

VII. SUMMARY

Banana is a Musaceae, perennial with a rapid development and can be harvested all year round. Integrated pest management is a viable alternative that is defined as the rational application of a combination of biological and chemical measures, so that the use of phytosanitary products allows the population of insect pests to be maintained at lower levels. In the María José 1 farm the cochineal in the banana cluster is a plague that affects the economic and commercial. Normally the cochineal is visible in winter, because it rises to the plant due to excess moisture in the soil and in the case that there is no good cultural control in the plantation, the clusters would be affected. To detect the presence of this pest, the phytosanitary department of the María José 1 farm carries out samplings, which are taken at random, where upon detection of an area with cochineal, the degree of affectation is estimated. The parameters that the Dolé technicians measure are the proximity of the insect pest to the cluster, population by control point, and the correct cultural control that is being applied in the plantation. In the haciendas monitored by the exported banana Dolé organic or chemical products are applied when there are severe attacks of cochineal, usually use potassium soap and is applied with a cp3 pump where the pseudostem is specifically fumigated, it can also be done with 200 gr of detergents in 20 ltrs of water and 10 cc of chlorine. Carlos Carrasco inspector of quality detailed that, when being cut the cluster, before being processed and exported these pass through several filters of quality in order to find any defect either by plague or manipulation of the fruit. At present, the María José 1 farm that cuts fruit for the Dolé exporter keeps this pest insect under control due to its compliance with the exporter's requirements and the good agricultural practices of Banana

Keywords: Cochineal, Banana, Control, Prevention, Pest, Quarantine.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

AGROCALIDAD. s.f. Guia fitosanitaria de campo cultivo de Banano. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 20 mar. 2019. Disponible en <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/guia-de-campo-banano.pdf>.

Agromatica. 2014. La cochinilla en las plantas. (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://www.agromatica.es/la-cochinilla-en-las-plantas/>.

Agropedia. 2018. El Cultivo de Banano - Origen , Producción, Curiosidades y Más. Publica (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-banano/>.

Alarcon, J; Jimenez, Y. 2012. Manejo fitosanitario del cultivo de platano. Investigativa (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/templates/banana/documents/Docs_Resource_2015/TR4/cartilla-platano-ICA-final-BAJA.pdf.

Armijos, F; Silva, D. 2010. Ciclo de vida de los piojos harinosos (cochinillas harinosas) del banano y del platano en Ecuador. Agricola (en línea, sitio web). Consultado 20 mar. 2019. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1983/1/iniaplsbd300.pdf>.

Banano. 2013. Origen e historia del banano. Publica (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <https://bananohonduecuador.wordpress.com/2013/11/28/origen-e-historia-del-banano/>.

Baridon, E; Villarreal, J. 2017. Cultivo del Banano (en línea). Ecuador, s.e. Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <http://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/10196/course/section/2634/CULTIVO%20DE%20BANANO%202017.pdf>.

Bicho, A. 2018. Plagas y Enfermedades del Cultivo del Plátano y como Combatirlas. Publica (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <http://www.lahuertinadetoni.es/plagas-y-enfermedades-del-cultivo-del-platano-y-como-combatirlas/>.

Blasco, G; Gomez, F. 2014. Propiedades funcionales del plátano (Musa sp). Artículo de revision :5.

Borja Lopez. 2017. Origen e historia del plátano. Publica (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <https://comida.uncomo.com/articulo/origen-e-historia-del-platano-44066.html>.

CANNA. s.f. La Cochinilla Harinosa - Plagas y Enfermedades. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 19 mar. 2019. Disponible en <http://www.canna.es/cochinilla-harinosa-plagas-enfermedades>.

Cevallos, B. s.f. El Origen del Banano. :6.

Coello, R. 2008. Evaluación de tres Productos de Bajo Impacto Ambiental para el Control Integrado de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en Plantaciones de Banano Orgánico (en línea). Investigativo. Guayaquil, Escuela Superior Politecnica del Litoral. 114 p. Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/91018/D-65646.pdf>.

Coello, R; Leon, D. (2013). Protocolo para control y manejo de cochinilla en campo y empacadoras de banano de exportación (en línea). Ecuador, Agrocalidad. 17 p. (Protocolo). Consultado 18 mar. 2019. Disponible en <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/normativa-sanibanano/PROTOCOLO%20COCHINILLA.pdf>.

Cubillo, D. 2013. Acercamiento a las problemáticas del cultivo del banano -. Publica (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://www.portalfruticola.com/noticias/2013/07/23/acercamiento-a-las-problematicas-del-cultivo-del-banano/>.

Cubillo, D; González, M. 2014. Guia de manejo de plagas: Lista verde y Amarilla. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 1 may 2019. Disponible en <https://www.cabi.org/ISC/FullTextPDF/2016/20167801171.pdf>.

DANE. (2016). Enfermedades y plagas del plátano (*Musa paradisiaca*) y el banano (*Musa acuminata*; *M sapientum*) en Colombia (en línea). Colombia, s.e. 115 p. (Informativo). Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria. Consultado 15 mar. 2019. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_sep_2016.pdf.

Estopa, L. 2015. Control biológico de la cochinilla algodonosa de la vid *Planococcus ficus* (Signoret) (Hemiptera: Pseudococcidae) en uva de mesa en el Valle del Vinalopó. Influencia y manejo de las hormigas (en línea). Investigativo. España, Universidad Politecnica de Valencia. 69 p. Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://riunet.upv.es/handle/10251/64258>.

Gosalbez, C. 2012. ¿Cómo combato la cochinilla? Informativa (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en https://www.planetahuerto.es/revista/como-combato-la-cochinilla_00108.

Guillen, C; Rodriguez, A; Laprade, S. 2010. Proyecto demostrativo con implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo del banano (en línea). s.l., s.e. Consultado 20 mar. 2019. Disponible en <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/costa-rica-1/publicaciones-corbana/HOJA%20DIVULGATIVA%20Nb05-2011%20-MIP%20COCHINILLAS%20Y%20ESCAMAS.pdf>.

Hernandez, E; Camero, A. (2011). La cochinilla de la platanera (en línea). Islas Canarias, AgroCabildo. 6 p. Consultado 20 mar. 2019. Disponible en http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_389_cochinilla_platanera_2011.pdf.

INTA. (s.f.). Ficha del Cultivo de Banano (en línea). Argentina, INTA. 3 p. (Informativo). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cultivo_del_banano.pdf.

JARDINEDIA. 2016. Cómo Combatir la Cochinilla: Insecticidas y Consejos para eliminarla (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://www.jardinedia.com/como-combatir-la-cochinilla/>.

Koppert. 2016. Control biológico de las cochinillas en invernadero. Publica (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <http://www.agroprecios.com/es/noticias/3397-control-biologico-de-las-cochinillas-en-invernadero>.

La Banana. 2018. Nombre científico de la banana. Publica (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <https://labanana.online/nombre-cientifico-de-la-banana/>.

MAG. s.f. Aspectos tecnologicos del Platanó (en línea). s.l., s.e. Consultado 15 mar. 2019. Disponible en http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/manual_platano_04.pdf.

MAGREB S.A. 2017. Cochinilla, Escamas, Mosca Blanca. Publica (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://magrebsa.com/cochinilla-escamas-mosca-blanca/>.

Morel, R. 2015. Manejo Integrado de Plagas Cultivo de Banano (en línea, sitio web). Consultado 19 mar. 2019. Disponible en <https://prezi.com/onvsnxdfa7vx/manejo-integrado-de-plagas-cultivo-de-banano/>.

Moreno, J. 2009. Identificación y manejo integrado de Plagas en Banano y Plátano Magdalena y Urabá Colombia (en línea). Colombia, s.e. p. 64. Consultado 18 mar. 2019. Disponible en <http://cep.unep.org/repcar/proyectos-demostrativos/colombia-1/publicaciones-colombia/plagas-defintiva.pdf>.

Palma, M; Blanco, M; Guillen, C. 2019. Las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) y su impacto en el cultivo de Musáceas. Revista de Investigación Agraria y Ambiental :281-298.

Pasapera, A. 2013. Manejo integrado de plagas en Banano Organico (en línea). Peru, s.e. Consultado 18 mar. 2019. Disponible en http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/banano/banano_integrado.pdf.

Ramos, C; Hernandez, E; Velasquez, Y; Carnero, A. s.f. Cochinilla algodonosa de la platanera (en línea, sitio web). Consultado 20 mar. 2019. Disponible en https://www.icia.es/icia/download/pvegetal/Folleto_cochinilla.pdf.

Redacción. 2017. Cochinilla | Qué es, características, efectos, cómo eliminarla | Plaga (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://www.animales.website/cochinilla/>.

Rivera, O. 2016. Determinacion de la cantidad de hojas efectivas para el llenado eficiente en el racimo de banano (en línea). Investigativo. Machala, Universidad Tecnica de Machala. 22 p. Consultado 15 mar. 2019. Disponible en http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/7703/1/DE00056_TRABAJODETITULACION.pdf.

Salgado, E. 2017. Cochinilla algodonosa, sus daños a nuestros cultivos y como combatirla (en línea, sitio web). Consultado 21 mar. 2019. Disponible en <https://plantamus.com/blog/cochinilla-algodonosa/>.

Vaccaro, N; Mousques, J. s.f. Plaga y su control - Manual para productores (en línea). s.l., s.e. Consultado 20 mar. 2019. Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_manual_citricultura_cap11.pdf.

Vegas, U. 2013. Manejo integrado de Banano Organico. Agricola (en línea, sitio web). Consultado 18 mar. 2019. Disponible en <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-c-banano.pdf>.

Vezina, A; Baena, M. 2016. Morfología de la planta del banano. Investigativa (en línea, sitio web). Consultado 15 mar. 2019. Disponible en <http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano>.

Villalobos, R; Villalta, R; Cubillo, D; Guzman, M. 2017. Efecto de las características de la funda de polietileno para el racimo de banano (Musa AAA, CV. Grande Naine) en la producción y la protección contra plagas del fruto. Revista de Investigación Agraria y Ambiental :107-123.

Zapata, A. s.f. Plagas y enfermedades de las plantas (en línea). s.l., s.e. Consultado 20 mar. 2019. Disponible en <http://www2.ual.es/cursosdeotonno/ponencias/control%20de%20plagas.pdf>.

IX. ANEXOS



Figura 1 Monitoreo de Cochinilla en racimo de banano



Figura 2 Evaluación de los dedos del racimo libre de cochinilla



Figura 4 Lavado del racimo para eliminar cualquier insecto plaga



Figura 3 Monitoreo de cochinilla en plantación bananera



Figura 6 Porcentaje de cochinilla presente en el pseudotallo



Figura 5 Presencia de cochinilla en el pseudotallo de banano-Hda. Maria Jose