

**SEGUIMIENTO DE LABORES PARA EL MANEJO DEL PICUDO NEGRO
(*Cosmopolites sordidus* Germar, 1824) EN EL CULTIVO DE BANANO
(*Musa* AAA) TIPO EXPORTACIÓN EN CAREPA, ANTIOQUIA**

INGRIS SOFÍA TORRES FERNÁNDEZ

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y DESARROLLO RURAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2022**

**SEGUIMIENTO DE LABORES PARA EL MANEJO DEL PICUDO NEGRO
(*Cosmopolites sordidus* Germar, 1824) EN EL CULTIVO DE BANANO
(*Musa* AAA) TIPO EXPORTACIÓN EN CAREPA, ANTIOQUIA**

INGRIS SOFÍA TORRES FERNÁNDEZ

**Trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial presentado como
requisito parcial para obtener al título de Ingeniero Agrónomo**

ASESOR DOCENTE:

AMIR DAVID VERGARA CARVAJAL. Ms.C

ASESOR EN LA EMPRESA:

LUIS EDUARDO TANGARIFE CARDONA. I.A

EMPRESA:

AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y DESARROLLO RURAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2022**

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas expresadas, conceptos y resultados del proyecto son responsabilidad de los autores.

Artículo 17, acuerdo No. 039 del 24 de junio de 2005 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba.

Los derechos de propiedad intelectual y confidencialidad de los resultados de investigación se rigen por la política de propiedad intelectual de la Universidad de Córdoba: Acuerdo No. 045 de 2018.

Nota de Aceptación

Karol Dario Pérez García, Jurado.

Luis Eduardo Tangarife Cardona, Jurado.

Amir David Vergara Carvajal, Asesor

Montería, Noviembre 2022

DEDICATORIA

Con este proyecto finaliza una de las etapas más importantes de mi vida, en la cual quiero dedicar este trabajo de grado principalmente a Dios por acompañarme y bendecirme en este largo camino y permitirme llegar hasta aquí para formarme con una carrera profesional.

A mi abuelo Simón Fernández, que, aunque hoy no se encuentre conmigo fue el pilar principal para que un día decidiera empezar este camino que hoy finalizo.

A mi madre, Blanca Fernández por cada momento de cariño, apoyo, sacrificio y resiliencia con el cual me enseñó a superarme cada día más y siempre estuvo conmigo.

A mi abuela María López quien siempre ha estado conmigo apoyándome y guiándome en cada momento de mi vida.

A mi hermano Yair Pino, y a mis sobrinos Juliana, Victoria, Félix y Valery que siempre me acompañaron y alegraron en diversos momentos de este largo camino.

A mi tío, Félix Fernández quien fue un padre para mí y me acompañó en cada momento de mi infancia.

A mi tía Marys Fabra, mis primos Dayana Fernández y Félix Fidel Fernández por hacerme parte de su familia.

A María Alejandra Diaz quien ha sido una de las mejores personas y amistades que he conocido y me ha brindado su apoyo incondicional durante toda la carrera y en mi etapa práctica.

A Javier Vergara, por apoyarme y creer en mi desde el inicio de este proceso.

Ingris Sofía Torres Fernández

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios todo poderoso por haberme permitido llegar hasta aquí y brindarme la oportunidad de terminar mi carrera universitaria y empezar mi vida profesional.

A mi madre Blanca Fernández y abuela María López por sus cuidados, cariño y apoyo en cada momento en el que me impulsaron para continuar.

A la Universidad de Córdoba y a todo el cuerpo de docentes de la facultad de Ciencias Agrícolas y Desarrollo Rural, en especial del programa de Ingeniería Agronómica por cada aprendizaje y enseñanza brindado con el cual día a día se fue formando mi vida universitaria.

A mi tutor Ingeniero Amir Vergara por su acompañamiento en el desarrollo de este proyecto.

A mi tutor por parte de la empresa, Ingeniero Luis Eduardo Tangarife por brindarme su confianza, sus enseñanzas, experiencia y los recursos necesarios para el desarrollo de mi practica empresarial y la etapa final de mi carrera.

A mi jurado Karol Pérez, por su acompañamiento durante este proceso.

A la empresa AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A. por brindarme la oportunidad de desarrollar mi etapa practica empresarial bajo su respaldo y en especial al personal de la finca San Juan por su amabilidad y colaboración.

A mis amigos María Alejandra Díaz, Kelly Tatis, Domingo Hernández, Jose Paternina, Javier Vergara, Sebastián Páez, Dennys Medina, Daniel Del Toro, Marlon Álvarez, Iván Padilla, gracias a cada uno de ustedes por hacer parte de cada etapa de mi vida universitaria, por su apoyo y amistad.

A cada una de las personas que vivió conmigo este proceso de aprendizaje y crecimiento profesional y personal, muchas gracias. DIOS LOS BENDIGA.

Ingris Sofía Torres Fernández

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA	17
1.1. MISION AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A.	18
1.2. VISION AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A.	18
1.3. POLITICAS DE DESARROLLO AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A. ..	18
2. OBJETIVOS	19
2.1. OBJETIVO GENERAL	19
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	19
3. REVISIÓN DE LITERATURA	20
3.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL BANANO	20
3.2. TAXONOMIA DEL CULTIVO	20
3.3. GENERALIDADES Y MORFOLOGÍA DEL CULTIVO DE BANANO ...	21
3.3.1. Planta	22
3.3.2. Rizoma o bulbo	22
3.3.3. Sistema radicular	22
3.3.4. Tallo	22
3.3.5. Hojas	22
3.3.6. Flores	23
3.3.7. Fruto	23
3.4. FASES FENOLOGICAS DEL CULTIVO DE BANANO	23
3.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	25
3.5.1. Latitud y altitud	25
3.5.2. Temperatura	25
3.5.3. Precipitación	25
3.5.4. Suelos	25
3.6. PROBLEMAS FITOSANITARIOS DEL BANANO	25
3.7. PICUDO NEGRO DEL BANANO (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.)	26
3.7.1. Origen y distribución del picudo negro del banano (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.)	26
3.7.2. Clasificación taxonómica del picudo negro	26

3.7.3.	Morfología del picudo negro	27
3.7.4.	Ciclo de vida del picudo negro del banano.....	28
3.7.5.	Daños ocasionados en el cultivo	28
3.8.	PICUDO RAYADO DEL BANANO.....	29
4.	ACTIVIDADES REALIZADAS	30
4.1.	FABRICACIÓN DE TRAMPAS ATRAYENTES	30
4.2.	MONITOREO DE TRAMPAS ATRAYENTES.....	32
4.3.	TABULACIÓN DE INFORMACIÓN	32
4.4.	FABRICACIÓN Y MONITOREO DE TRAMPAS CON MELAZA	36
4.5.	CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE FINCA EN LABORES PARA EL MANEJO DEL PICUDO NEGRO.....	44
4.5.1.	Desguasque	44
4.5.2.	Cosecha en siete (7) largo	45
4.5.3.	Manejo de residuos de plantación y cosecha.....	45
4.5.4.	Descompactación y aireación del suelo	46
4.5.5.	Buena fertilización	46
4.6.	ANÁLISIS DE APLICACIONES DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS 47	
5.	CONCLUSIONES.....	48
6.	RECOMENDACIONES	49
	REFERENCIAS	50
	ANEXOS.....	54

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Seguimiento al comportamiento del picudo negro en la Finca San Juan semanas 1- 20.	33
Tabla 2. Registros al comportamiento de picudos negros en Finca San Juan desde la semana 21 hasta la 35 del 2022.	34
Tabla 3. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos negros.....	38
Tabla 4. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos rayados.....	40
Tabla 5. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos negros en los botallones B6, B8, A7 y A9.	41
Tabla 6. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos negros en los botallones B6, B8, A7 y A9.	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Descripción morfológica de la planta de banano.	21
Figura 2. Hongos entomopatógenos.	30
Figura 3. Fabricación de trampas tipo sándwich.	31
Figura 4. Racimos repicados en descomposición.	31
Figura 5. Monitoreo y captura de picudos negros en trampas tipo sándwich tradicionales.	32
Figura 6. Fabricación de trampas tipo sándwich con melaza como atrayente alimenticio.	36
Figura 7. Desguasque en plantas de banano.	44
Figura 8. Corte de cosecha en siete “7” largo.	45
Figura 9. Manejo de residuos de cosechas. Vástagos.	45
Figura 10. Inicio del proceso de subsolado.	46
Figura 11. Fertilización en media luna.	46
Figura 12. Aplicación al suelo con motor de hongos entomopatógenos (Safermix Wp).	47

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1. Comportamiento del picudo negro del banano en la finca San Juan 2022.....	35
Grafica 2. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 23.....	39
Grafica 3. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 24.....	39
Grafica 4. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 29.....	43
Grafica 5. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 30.....	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Formato de registro captura de picudos en la finca San Juan, empresa Agropecuaria Grupo 20 S.A.	54
Anexo B. Mapa de los lotes de la finca San Juan.	55
Anexo C. Daño ocasionado por larvas de picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.) en el corno de plantas de banano.	55
Anexo D. Larva de picudo del banano.	56
Anexo E. Picudo Negro del banano (<i>Cosmopolites sordidus</i> G.)	56
Anexo F. Monitoreo a trampas con atrayente de melaza.	57
Anexo G. <i>Hololepta</i> Spp, Enemigo natural del picudo negro del banano.....	57

RESUMEN

El cultivo de banano ocupa el tercer lugar en el escalafón de los productos agrícolas exportables del país. Este importante sector es el responsable del desarrollo social y económico generado en las últimas décadas en las principales zonas de producción. Esta práctica se desarrolló en la región del Urabá – Antioqueño, en la finca San Juan, de zona sur de la empresa AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A., la cual se dedica a la producción de banano de alta calidad; el área total propia cultivada en banano alcanza hoy 2.228 has, las cuales se encuentran en plena producción, con ventas al exterior de 3.882.859 cajas durante el año 2021. El desarrollo de esta práctica empresarial consistió en seguimientos, evaluaciones y monitoreo al picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.) en el cultivo de banano (*Musa* AAA). En este proceso de prácticas se llevó a cabo una prueba de atracción en trampas con melaza y capacitaciones en labores como el desguasque, manejo de material vegetal, cosecha en siete largo, descompactación del suelo, mantenimiento de drenajes y evaluación de aplicaciones con hongos entomopatógenos para el control del complejo picudo bajo la supervisión del coordinador de sanidad vegetal de la empresa con el fin de darle control y manejo a este grupo de insectos plagas que pueden causar grandes pérdidas de importancia económica, para así mantener la buena producción en el cultivo de banano.

Palabras clave: Banano, *Cosmopolites sordidus* G., Hongos Entomopatógenos, Monitoreos, Producción

ABSTRACT

Banana cultivation ranks third in the ranking of exportable agricultural products in the country. This important sector is responsible for the social and economic development generated in recent decades in the main production areas. This practice was developed in the Urabá - Antioqueño region, on the San Juan farm, in the southern zone of the company AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A., which is dedicated to the production of high-quality bananas; Today the total area cultivated in bananas reaches 2,228 hectares, which are in full production, with sales abroad of 3,882,859 boxes during the year 2021. The development of this business practice consisted of follow-ups, evaluations, and monitoring of the black weevil of banana (*Cosmopolites sordidus* G.) in banana cultivation (*Musa* AAA). In this process of practices, an attraction test was carried out in traps with molasses and training in tasks such as degumming, handling of plant material, harvesting in seven lengths, soil decompaction, drainage maintenance and evaluation of applications with entomopathogenic fungi to the control of the weevil complex under the supervision of the plant health coordinator of the company in order to control and manage this group of pest insects that can cause great losses of economic importance, in order to maintain good production in the banana crop.

Keywords: Banana, *Cosmopolites sordidus* G., entomopathogenic fungi, Monitoring, Production.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de banano tipo exportación Cavendish es una de las actividades agrícolas de mayor demanda a nivel mundial, siendo América Latina, el Caribe, Asia y África los mayores productores de esta fruta. El 90% del banano que se exporta a nivel mundial proviene de las regiones de América Latina y el Caribe. Este cultivo ocupa el tercer lugar en el escalafón de los productos agrícolas exportables del país. Este importante sector es el responsable del desarrollo social y económico generado en las últimas décadas en las principales zonas de producción (FINAGRO, 2018)

La actividad bananera en Colombia se desarrolla en un área aproximada de 49 mil hectáreas, de las cuales generan su sustento más de 100 mil familias. Para el año 2019 el sector bananero alcanzó una producción de 100,2 millones de cajas que generaron US \$852,8 millones de dólares en divisas, posicionando al banano como el tercer producto agrícola de exportación del país, después del café (US \$2.330.255 millones) y flores (US \$1.051.064 millones) (AUGURA, 2019). Para el año 2020 el país cerró con 51.454 ha sembradas y exportó 109 millones de cajas de 20 kilos por 916,2 millones de dólares, los principales destinos de exportación son la Unión Europea con el 69%, Estados Unidos con 16% y el Reino Unido con 15% (Acosta, 2021).

El cultivo de banano se ve afectado por plagas y enfermedades que reducen su calidad y producción (Solera, 2017). Las plagas en los cultivos de banano representan un papel importante en la economía nacional y mundial, debido a que ciertos insectos producen daños y pérdidas en los cultivos de banano lo cual genera grandes pérdidas económicas a los productores, por estas razones es importante realizar controles fitosanitarios en los cultivos, tomando las medidas necesarias para que no causen una afectación tanto a la salud humana como al medio ambiente en general (Gonzáles, 2012).

Dentro de estas plagas de importancia económica que afectan el cultivo de banano y llegan a generar perdidas en producción encontramos un grupo de insectos denominados picudos, el cual está conformado por especies como picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.), picudo rayado

(*Metamasius hemipterus*), picudo amarillo (*Metamasius hebetatus*) y el picudo enano (*Polytus mellerborgii*), no obstante, quien genera mayor impacto a nivel productivo es el picudo negro (*C. sordidus* G.), según Vergara (2015) *C. sordidus* es una plaga que está presente en todos los países productores de banano del mundo, la presencia de esta plaga reduce hasta un 20% el florecimiento del banano mientras que el peso del racimo disminuye hasta un 28% y los rendimientos de producción hasta un 85%. Los Picudos Negros del banano son atraídos por los rizomas cortados, lo que convierte a los retoños que se utilizan como material de plantación especialmente susceptibles al ataque (Gold & Messiaen, 2000).

Existen varios métodos para el control y manejo integrado de este insecto como la aplicación de productos químicos o el uso de biológicos, esto mediante la aplicación de especies naturales, como hongos entomopatógenos (*Metarhizium* ssp) y (*Beauveria bassiana*) y el uso de trampas con atrayentes de feromonas y alimenticios, estos métodos permiten la reducción de la población del picudo negro (*C. sordidus* G.) (Zapata, 2016).

Con base a lo anterior, el objetivo principal de esta práctica empresarial será evaluar las acciones de monitoreo y control del picudo negro (*C. sordidus* Germar) en el cultivo de banano (*Musa* AAA) tipo exportación en la finca San Juan, de la empresa Agropecuaria Grupo 20 S.A. como complemento formativo de la carrera de Ingeniería Agronómica de la facultad de Ciencia Agrícolas y Desarrollo Rural de la Universidad de Córdoba.

1. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA

La Agropecuaria Grupo 20 S.A es una empresa colombiana con más de 50 años de experiencia, dedicada a la producción de banano para exportación. Entre los 50 y 60 la empresa inicio con dos fincas, “Chinita y La Sierra” en los años siguientes la empresa fue comprando fincas bananeras hasta completar en el año 2.000 un área en producción superior a las 1000 Has. En el año 2.000 se inició la siembra de las nuevas áreas utilizando nuevas tecnologías, a partir de esto se fusionaron las 6 razones sociales que existían en ese momento, conformándose así Agropecuaria Grupo 20 S.A. y Bananeras Fuego Verde S.A. como hoy se conoce (Grupo20, 2021)

Durante el año 2009 la empresa adquirió la finca “La Llave” la cual es vinculada en una nueva razón social, durante el año 2010 se adquiere la finca “Santa Lucia” la cual es asociada a bananeras La Llave S.A obteniendo así un total de 2.228,64 has brutas. Agropecuaria Grupo 20 S.A basa su actividad principal en el cultivo de banano en las 19 fincas pertenecientes al grupo, en cada finca se lleva a cabo un proceso de producción, selección y empaque para finalmente realizar la entrega de la fruta ya seleccionada y clasificada en pallets, los cuales son transportados a los embarcaderos, listos para cargar al buque de exportación. Dichas fincas funcionan como unidades de producción independientes entre sí, cada una bajo la dirección de un administrador, quien cuenta con un grupo de trabajo capacitado para obtener excelente fruta para exportación (Grupo20, 2021).

La empresa cuenta en total con 1406 empleados, de los cuales 1225 son operarios encargados de realizar las labores de campo y empaque y 181 son encargados de servicios de apoyo al sistema. Dispone de oficinas en Medellín y Apartadó, la producción se realiza en 19 fincas distribuidas en tres de los municipios que comprenden la zona bananera de Urabá, a saber, Carepa, Apartadó y Turbo. El área total propia cultivada en banano alcanza hoy 2.228 has, las cuales se encuentran en plena producción con ventas al exterior de 3.882.859 cajas durante el año 2021 (Grupo20, 2021).

1.1. MISION AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A.

Producir y comercializar banano de excelente calidad, para satisfacer necesidades de nutrición del mercado global. Así mismo, aportar desarrollo a nuestro personal, rendimiento a la inversión, cuidado al medio ambiente y bienestar para la comunidad.

1.2. VISION AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A.

Agropecuaria Grupo 20 S.A. será en el año 2025 la compañía bananera de mayor productividad y competitividad en Colombia, con reconocimiento a nivel nacional e internacional por su excelente calidad, mejoramiento continuo y desarrollo sostenible.

1.3. POLITICAS DE DESARROLLO AGROPECUARIA GRUPO 20 S.A.

La empresa tiene como prioridad dentro de su política interna, la salud física, mental y social de todos sus empleados y operarios, mediante el cumplimiento de sus normas y seguimiento al funcionamiento de estas, a través de procedimientos e instrucciones y convivencia social dentro de la empresa y fuera de ella.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Establecer seguimiento a las labores de manejo y control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) en el cultivo de banano (*Musa* AAA) en la finca San Juan en el municipio de Carepa, Antioquia.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Monitorear el efecto de las trampas tipo sándwich en el control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) en el cultivo de banano.
- ✓ Comparar el nivel de atracción de adultos del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) en trampas tipo sándwich tradicional y trampas tipo sándwich con atrayente de melaza.
- ✓ Capacitar a trabajadores y operarios de finca en labores del cultivo de banano que ayuden al manejo de las poblaciones de picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.).
- ✓ Analizar aplicaciones al suelo con hongos entomopatógenos para el control de *Cosmopolites sordidus* G. en el cultivo de banano (*Musa* AAA).

3. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. ORIGEN Y DISTRIBUCIÓN DEL BANANO

El origen exacto del banano no es completamente claro, se cree que tiene su origen en Asia Meridional, donde es conocido a partir del año 650 DC. Los árabes introdujeron la fruta en África posiblemente en el año 1300 DC, de ahí fue llevada por navegantes portugueses a las Islas Canarias y al Nuevo Mundo cerca en el año 1500 DC, iniciándose a partir de ahí una serie de introducciones de este cultivo a nivel mundial (Escalante, 2011). La variedad de banano que predomina en el mercado mundial, la Gros Michel, probablemente la trajo al Nuevo Mundo un botánico francés, Francois Pouat, alrededor de 1836. Las viejas crónicas españolas atestiguan que la llegada de los conquistadores al trópico del nuevo mundo se encontró plátano para comer cocido en 1504, fecha en que la ciudad de Santo Domingo, la primera capital de la América Hispana se fundó en la isla española (James, 2009).

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 (Viteri, 2008).

3.2. TAXONOMIA DEL CULTIVO

Musa paradisíaca es una planta herbácea descrita por primera vez por Linneo en el año 1753. Pertenece a la familia de las Musáceas. La taxonomía del género *Musa* es compleja e incluye híbridos que han originado denominaciones genéticas muy particulares, que suelen indicarse como *Musa x paradisíaca* (Nayarit, 2009).

La clasificación taxonómica del banano es la siguiente (Benítez, 2017).

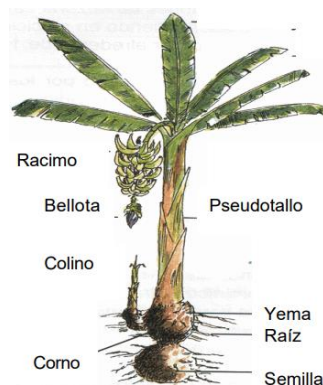
- Reino: Plantae

- División: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida
- Orden: Zingiberales
- Familia: Musaceae
- Género: *Musa*
- Especie: *M. paradisiaca*
- Nombre binomial: *Musa x paradisiaca* L.

3.3. GENERALIDADES Y MORFOLOGÍA DEL CULTIVO DE BANANO

El banano es una hierba perenne de gran tamaño. Posee un tallo subterráneo, formado por entrenudos cortos de donde brotan raíces (tipo superficial) y yemas vegetales. Del tallo nace un pseudotallo aéreo, formado por las bases envoltantes de las hojas (vainas foliares). Las hojas surgen del centro del pseudotallo, dispuestas en espiral y de forma enrollada (cuando se despliegan miden hasta 3,0 m de largo por 0,9 m de ancho). De la corona de hojas, nace una inflorescencia, que luego se abre y da paso a un ramillete de flores (color blanco). A partir de estas flores, se forman los frutos, que son alargados, sin semillas y de color amarillo cuando están maduros. La planta de banano tras fructificar muere, pero al final es sustituida por los retoños desarrollados en la base de su tallo (Torres, 2012).

Figura 1. Descripción morfológica de la planta de banano.



Fuente: (Aranzazu, 2012)

- 3.3.1. Planta** Herbácea perenne gigante, con rizoma corto y tallo aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3,5-7,5 m de altura, terminado en una corona de hojas (Muñoz, 2015).
- 3.3.2. Rizoma o bulbo** Tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemos) que dan origen a pseudotallos, raíces y yemas vegetativas (Muñoz, 2015).
- 3.3.3. Sistema radicular** Posee raíces superficiales que se distribuyen en una capa de 30-40 cm, concentrándose la mayor parte de ellas en los 15-20 cm. Las raíces son de color blanco, tiernas cuando emergen y amarillentas y duras posteriormente. Su diámetro oscila entre 5 y 8 mm y su longitud puede alcanzar los 2,5-3 m en crecimiento lateral y hasta 1,5 m en profundidad. El poder de penetración de las raíces es débil, por lo que la distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo (Infoagro, 2011).
- 3.3.4. Tallo** El verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas, las cuales se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado. A medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia al ser empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge arriba del pseudotallo (Muñoz, 2015).
- 3.3.5. Hojas** Se originan en el punto central de crecimiento o meristemo terminal, situado en la parte superior del rizoma. Al principio, se observa la formación del pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el derecho, creciendo en altura y formando los semilimbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo y emerge enrollada en forma de cigarro. Son hojas grandes, verdes y dispuestas en 10 forma de espiral, de 2-4 m de largo y hasta 1,5 m de ancho, con un pecíolo de 1 m o más de longitud y un limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el pecíolo, un poco ondulado y glabro (Muñoz, 2015). Cuando son viejas se rompen fácilmente de forma

transversal por el azote del viento. De la corona de hojas sale, durante la floración, un escapo pubescente de 5-6 cm de diámetro, terminado por un racimo colgante de 1-2 m de largo. Éste lleva una veintena de brácteas ovales alargadas, agudas, de color rojo púrpura, cubiertas de un polvillo blanco harinoso. De las axilas de estas brácteas nacen a su vez las flores (Corpei, 2009).

3.3.6. Flores Amarillentas, irregulares y con seis estambres, de los cuales uno es estéril, reducido a estaminodio petaloide. El gineceo tiene tres pistilos, con ovario ínfero. El conjunto de la inflorescencia constituye el “régimen” de la platanera. Cada grupo de flores reunidas en cada bráctea forma una reunión de frutos llamada “mano”, que contiene de 3 a 20 frutos. Un régimen no puede llevar más de 4 manos, excepto en las variedades muy fructíferas, que pueden contar con 12-14 (Infoagro, 2011)

3.3.7. Fruto Baya oblonga. Durante el desarrollo del fruto éstos se doblan geotrópicamente, según el peso de este, determinando esta reacción la forma del racimo. Los bananos son polimórficos, pudiendo contener de 5-20 manos, cada una con 2-20 frutos, siendo su color amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo. La mayoría de los frutos de la familia de las Musáceas comestibles son estériles, debido a un complejo de causas, entre otras, a genes específicos de esterilidad femenina, triploidía y cambios estructurales cromosómicos, en distintos grados. El fruto del banano es un alimento con alto valor nutricional para la alimentación humana, pero con insuficiente calidad para su comercialización en fresco (Gonzabay, 2010).

3.4. FASES FENOLÓGICAS DEL CULTIVO DE BANANO

El ciclo fenológico del cultivo de banano se puede dividir en tres grandes etapas, iniciando desde la fase infantil (fase 1), hasta la fase reproductiva de la planta (fase 3). La duración del ciclo fenológico en promedio oscila en 404 días y está determinada por la variedad, la altitud, latitud y las condiciones edafoclimáticas de cada una de las regiones productivas (Soto, 2014).

- ✓ **Fase infantil:** Se considera fase infantil desde el momento que germina el corno recién sembrado o la aparición de los retoños o los llamados hijos. El desarrollo de las yemas laterales está influenciado por la planta madre, aproximadamente a los tres meses de edad el hijo alcanza una altura promedio de 50 cm, las hojas se presentan escuamiformes y pardas; el hijo comienza a independizarse cuando desarrolla entre 7,5-12,5 hojas muy reducidas y aparece la primera hoja con lamina foliar de 10 cm de ancho. La aparición de dicha hoja concluye la etapa infantil, es considerada como F10 y tiene una duración alrededor de 104 días (Soto, 2014).
- ✓ **Fase juvenil:** La segunda fase comienza después de la hoja F 10, la cual es considerada como índice para calcular el crecimiento de la planta; seguidamente comienzan a aparecer nuevas hojas (el número es variable según el desarrollo de la planta) hasta la aparición de la hoja Fm. La hoja Fm determina el inicio de la fase autónoma de la planta y se considera como la primera hoja normal; la cual presenta dimensiones muy parecidas al clon o planta madre, puede aparecer entre la hoja 13 y la 20 según el estado de desarrollo y no va a depender directamente del crecimiento vegetativo de la planta. Además, se ha determinado que la hoja Fm se presenta entre los 10-50 días antes de la cosecha de la planta madre, mientras que la duración de la etapa es de aproximadamente 91 días (Soto, 2014).
- ✓ **Fase reproductiva:** La última fase fenológica de banano comprende desde que aparece la hoja Fm que es considerada también como el inicio de la diferenciación floral hasta la cosecha del fruto. Al principio de esta etapa la planta ha emitido todas las hojas, pero solo alrededor de la mitad han podido emerger; esta etapa se puede subdividir en dos: hoja Fm a F que dura alrededor de 125 días (comprende la floración) y de F a C que tiene una duración aproximada de 84 días hasta la cosecha (Soto, 2014).

3.5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Es bien sabido que el clima afecta el establecimiento de la gran mayoría de los cultivos e influye directamente en su crecimiento y desarrollo. El banano a nivel mundial se produce en más de 130 países ubicados cerca del ecuador terrestre. Las regiones tropicales y subtropicales concentran la producción mundial de banano, ya que son las condiciones donde está adaptado el cultivo (INTAGRI, s.f).

3.5.1. Latitud y altitud La latitud concentra a las mejores producciones a 15° al norte y sur del ecuador terrestre, pero es posible encontrar buenos rendimientos hasta los 30°. La altitud máxima recomendada para este cultivo es de 2000 metros sobre el nivel del mar; la mayoría de las plantaciones comerciales se localizan entre 400 y 600 msnm. Es importante señalar que la altitud puede retrasar un mes el ciclo vegetativo por cada 100 metros adicionales de altitud por encima del nivel del mar (INTAGRI, s.f).

3.5.2. Temperatura Es el principal factor regulador del desarrollo del cultivo, se pueden considerar condiciones óptimas en rangos de 20 a 30 °C donde se han encontrado los mejores rendimientos y ciclos cortos, pues en temperaturas inferiores a 15 °C se detiene el crecimiento (INTAGRI,s.f).

3.5.3. Precipitación pluvial de 1.200 a 4.500 mm (Baridón & Villarreal, 2017).

3.5.4. Suelos fértiles, con pH de 6,5 o ligeramente ácidos, textura franco-limosa a franco arenosa, con profundidad mayor a un metro, bien drenados. Los suelos más aptos para el desarrollo comercial del cultivo son aquellos de formación aluvial (Baridón & Villarreal, 2017).

3.6. PROBLEMAS FITOSANITARIOS DEL BANANO

El cultivo de banano constantemente se ve amenazado por distintos problemas fitosanitarios causados por enfermedades e insectos plagas, cuya incidencia y grado de afectación van a depender siempre de las condiciones ambientales y del manejo que se le aplique al cultivo (DANE, 2016). Las enfermedades del banano son diversas; algunas de estas representan una seria amenaza

potencial, limitando el desarrollo y rendimiento del cultivo. Las enfermedades de mayor daño son: Sigatoka negra (*Pseudocercospora fijiensis*), Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musícola*), Moko bacteriano (*Ralstonia solanacearum*), Mal de panamá (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*), entre otras (DANE, 2016).

En el cultivo de banano también es posible encontrar varios insectos plagas, entre los que se destacan el picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) y el picudo rayado (*Metamasius hemipterus*), los cuales son considerados los más dañinos en el ámbito económico y productivo (DANE, 2016).

3.7. PICUDO NEGRO DEL BANANO (*Cosmopolites sordidus* G.)

El picudo negro (*C. sordidus*) es reconocido como la plaga más limitante del cultivo del banano a nivel mundial (Carballo, 2001). Es un insecto que ocasiona numerosos daños en las plantas, interfiriendo de manera negativa en todos sus procesos fisiológicos. El ataque del picudo negro ocasiona pérdidas de producción, que representan hasta el 42% de la cosecha en el cultivo (Armendáriz et al., 2016).

3.7.1. Origen y distribución del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.) El origen del picudo negro se remonta en el Sureste Asiático; probablemente de la región IndoMalasia que comprende Malasia, Java y Borneo. Actualmente se encuentra distribuido en todas las zonas productoras de banano y plátano, en las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Vélez, 2011). Según lo recopilado por Gold citado por Castrilón (2003) el insecto fue informado en 1900 en Indonesia, China, este de África, Australia y Brasil, en 1920 en Nueva Guinea, sureste de África, islas del Pacífico, islas del Océano Índico, América Central y el Caribe. Para 1920 estaba presente en Costa Rica; en 1921 en Puerto Rico; en las Islas Canarias se encontró en 1945 y en Colombia en 1947 (Merchán, 2000).

3.7.2. Clasificación taxonómica del picudo negro

La clasificación taxonómica del picudo negro es la siguiente (Alonso & Lyal, 2019).

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Arthropoda
- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Coleoptera
- **Superfamilia:** Curculionoidea
- **Familia:** Dryophthoridae
- **Género:** *Cosmopolites*
- **Especie:** *Cosmopolites sordidus* Germar

3.7.3. Morfología del picudo negro

- 3.7.3.1. Adulto** El picudo negro, en estado adulto, es un escarabajo de cuerpo ovalado y de color negro brillante, este mide de 1,0 a 1,5 cm de longitud. La cabeza es pequeña, compacta, y está provista de un pico pronunciado (rostró) y antenas de tipo clavadas – acodadas. El tórax es ovalado y alargado; y presenta una superficie glabra y porosa. Los élitros son curvados; y tienen una superficie que exhibe estrías verticales y poros alineados. Las alas posteriores son hialinas, membranosas y de venación sencilla; aún con ellas, el insecto no vuela. El abdomen es fragmentado; y tiene poros notorios sobre la superficie. Las patas son largas y finas; pero fuertes, estas le permiten al insecto, además de caminar también trepar (Vallejo et al., 2007) .
- 3.7.3.2. Huevo** Es de color blanco a ligeramente amarillo, tiene forma oval alargada y mide de 2,0 a 2,5 mm de longitud (Navas, 2011)
- 3.7.3.3. Larva** Es de cuerpo grueso en forma de “C” y ápora; esta mide de 1,0 a 1,5 cm de longitud. La cabeza es de color ámbar; se encuentra fuertemente esclerotizada y está provista de poderosas mandíbulas de color café. El tórax y el abdomen son de color blanco – cremoso; y tiene una superficie que exhibe escasas sedas, cortas y gruesas (Vallejo et al., 2007).
- 3.7.3.4. Pupa** Es de color blanco – cremoso, tiene forma oval y mide de 1,2 a 1,5 cm de longitud. En este estado se puede observar la estructura del

insecto adulto: pico, patas, antenas y alas muy prominentes (Amado, 2017).

3.7.4. Ciclo de vida del picudo negro del banano El picudo negro es un insecto de metamorfosis completa y cumple con las siguientes fases: huevo, larva, pupa y adulto (Navas, 2011). Las hembras del picudo negro colocan sus huevos individualmente, en hoyos excavados con el rostro. La mayoría de los huevos se colocan entre las vainas foliares y en la superficie del rizoma. Los huevos eclosionan dentro de 5 – 8 días. Tras la eclosión de los huevos, surgen las larvas, que forman galerías mientras se alimentan. Las larvas pasan de 5 – 8 estadios, en cada uno de ellos crecen y mudan hasta completar su desarrollo, este estado dura de 3 – 7 semanas. Después del último estadio larval, se forma la pupa, aquí el insecto permanece de 15 6 – 12 días. Tras el estado de pupa, surge el insecto ya adulto, este vive libremente un periodo de 1 – 4 años. La velocidad de desarrollo del picudo negro depende de las condiciones climáticas del medio en donde se encuentre. Bajo condiciones tropicales, el período de tiempo que le toma a un huevo convertirse en un picudo adulto, es de 5 – 7 semanas (Sandoval, 2015).

3.7.5. Daños ocasionados en el cultivo Se presenta en cualquier etapa de desarrollo del cultivo de banano, registrándose una mayor infestación en plantaciones donde las labores culturales de deshoje, deshije y eliminación de los restos de cosecha son muy escasas (Armijos, 2008). El picudo negro puede atacar en cualquier estado de desarrollo de la planta. En estado temprano, el insecto genera problemas como: dificultad de la planta durante el proceso de iniciación de las raíces, retraso o pérdida de la emergencia de las plantas, obstrucción del paso de los nutrientes, amarillamiento de las hojas, enanismo de las plantas, entre otros. En plantaciones ya establecidas, los problemas que destacan son: muerte de las raíces, obstrucción del paso de los nutrientes, pudrición del cormo o pseudotallo, amarillamiento o secamiento de las hojas, retraso de la floración, reducción del peso de los racimos y reducción del vigor o caída de las plantas (Armendáriz et al., 2016). Las galerías realizadas por

el picudo negro también son puertas de entrada para ciertos microorganismos patógenos como: *Fusarium oxysporum*, *Ralstonia solanacearum*, *Mycosphaerella fijiensis*, *Mycosphaerella musicola*, *Erwinia* sp., *Colletotrichum* sp., etc., que contribuyen al incremento de los daños de producción (Navas, 2011).

3.8. PICUDO RAYADO DEL BANANO

El picudo rayado (*M. hemipterus*) es reconocido como una plaga secundaria del cultivo de banano (Vergara, 2015). Sus daños son considerados de menor importancia, con respecto a los del picudo negro (Marmolejo et al., 2008). Cobra importancia económica al ser transmisor de la enfermedad conocida como “pudrición acuosa del pseudotallo” causada por la bacteria *Erwinia chrysanthemi* (Dender, 2018).

4. ACTIVIDADES REALIZADAS

La realización de esta práctica empresarial se llevó a cabo en los predios de la finca San Juan perteneciente a la empresa Bananeras Fuego Verde S.A, ubicada en el municipio de Carepa, Antioquia, con coordenadas geográficas 7°45'29" latitud norte y 76°39'19" longitud oeste, a una altura de 28 m.s.n.m. temperatura media variable entre los 20 y 35°C, humedad relativa del 85% la precipitación anual aumenta en el sentido noreste-suroeste desde 2.200 mm/año hasta llegar a valores mayores de 3.800 mm/año, con una temporada seca entre diciembre y abril y una lluviosa entre mayo y noviembre (IGAC, 2007). Se realizó seguimiento a las actividades de manejo y control del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.) con monitoreos semanales.

4.1. FABRICACIÓN DE TRAMPAS ATRAYENTES

Para llevar a cabo esta actividad se utilizaron trozos de pseudotallo como atrayente alimenticio para la captura y monitoreo de *Cosmopolites sordidus* G. Las trampas fueron dispuestas en cada uno de los 22 lotes de la finca desde la semana 21, utilizando 6 trampas por botalón, marcadas con cintas de color rojo amarradas en la planta donde se ubicó la trampa, a cada trampa se les aplicó se les aplicó 5g del insecticida biológico a base hongos entomopatógenos SAFERMIX WP (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii* y la bacteria *Bacillus thuringiensis*) (Figura 2).

Figura 2. Hongos entomopatógenos.



Fuente: (SAFER, 2019)

Se cortaron trozos de pseudotallo de aproximadamente 50 cm de longitud, los cuales se dividieron a la mitad de forma vertical y también se colocaron dos pequeñas cuñas fabricadas con la nervadura central de una hoja caída de la planta de banano y a la vez se le colocó un trozo de hoja de banano para que actúe como separador de las partes cortadas del pseudotallo, las trampas fueron cubiertas con hojarasca para crear un ambiente de oscuridad y humedad, la descomposición de este material vegetal actuó como atrayente alimenticio del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) (Figura 3).

Figura 3. Fabricación de trampas tipo sándwich.



Fuente: Elaboración propia

Los racimos repicados se usaron como atrayente alimenticio para los picudos negros (*Cosmopolites sordidus* G.) y rayados (*Metamasius hemipterus*), en estos también se realizó monitoreo encontrándose mayor cantidad de picudos rayados en comparación de los picudos negros (Figura 4).

Figura 4. Racimos repicados en descomposición.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. MONITOREO DE TRAMPAS ATRAYENTES

Semanalmente se realizaron monitoreos a cada una de las trampas fabricadas (6 trampas por botalón) en todos los lotes de la finca y se registró la información a través del formato de Registro captura de picudos suministrado por la empresa (Anexo 1). En cada semana se evidencio el comportamiento de la población realizándose las capturas en cada trampa (Figura 5).

Figura 5. Monitoreo y captura de picudos negros en trampas tipo sándwich tradicionales.



Fuente: Elaboración propia

4.3. TABULACIÓN DE INFORMACIÓN

La información sobre el monitoreo y captura de picudos en la finca San Juan se registró en formatos físicos de Registro de captura de picudos (Anexo 1), a la vez se llevaron registros en formatos digitales de Excel, nombrados registro de capturas por botalón, capturas por lote y consolidado general en cada una de las semanas de monitoreos. Estos formatos fueron suministrados por la empresa Agropecuaria Grupo 20 S.A.

Los seguimientos al comportamiento del complejo del picudo en la finca San Juan se iniciaron desde la semana 45 del año 2021, para las primeras semanas del año 2022 se colocó en marcha el protocolo general en toda la finca para el manejo de estos insectos, los cuales estaban generando perdidas de racimos al ocasionar el volcamiento de las plantas. En la tabla 1 se evidencian los datos tomados con los monitoreos desde la primera semana del año, en donde solo se trabajaban con 2 trampas en promedio por botalón con la mayor captura hasta

de 2.851 picudos en 1.105 trampas para 76,27 has correspondientes al total del área de la finca, con relación a 37 picudos por hectárea y 14 trampas por hectárea en la semana 11. Estos monitoreos iniciales arrojaron un promedio generalizado hasta la semana 20 de 1,23 picudos por trampa, con un total en captura de 20.789 picudos. En esta instancia la finca estaba presentando graves daños relacionados al complejo del picudo. Para las semanas 16 a la 18 no se presentaron registros debido a situaciones externas a la finca que evitaron la realización de actividades de monitoreo.

Tabla 1. Seguimiento al comportamiento del picudo negro en la Finca San Juan semanas 1- 20.

 AGROPECUARIA GRUPO 20 SEGUIMIENTO COMPORTAMIENTO PICUDOS 2022 FINCA SAN JUAN					
SEMANA	CANTIDAD BOTALONES	CANTIDAD TRAMPAS	PROMEDIO /TRAMPAS/ BOTALÓN	CANTIDAD PICUDOS NEGROS	PROMEDIO/PICUDO NEGRO/TRAMPA
1	164	328	2	515	1,30
2	458	1021	2,2	1506	1,49
3	494	1291	2,6	2105	1,52
4	463	1054	2,3	1119	1,07
5	435	1046	2,4	1068	1,06
6	434	1020	2,3	1423	1,42
7	434	1025	2,3	1724	1,72
8	436	1114	2,5	1879	1,69
9	436	1104	2,5	1956	1,80
10	436	543	2,7	918	1,70
11	436	1105	2,4	2851	2,62
12	0	0	0,0	0	0,00
13	105	532	5,0	829	3,03
14	166	911	5,5	1030	1,25
15	192	885	4,8	1551	1,78
16	0	0	0,0	0	0,00
17	0	0	0,0	0	0,00
18	0	0	0,0	0	0,00
19	72	406	5,8	254	0,70
20	20	111	5,6	61	0,50
PROM	X	13496	2,6	20789	1,23

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la semana 19 se empezaron a implementar 6 trampas por botalón con el fin de cumplir las sugerencias dispuestas por AUGURA para mantener de 20-25 trampas por hectárea.

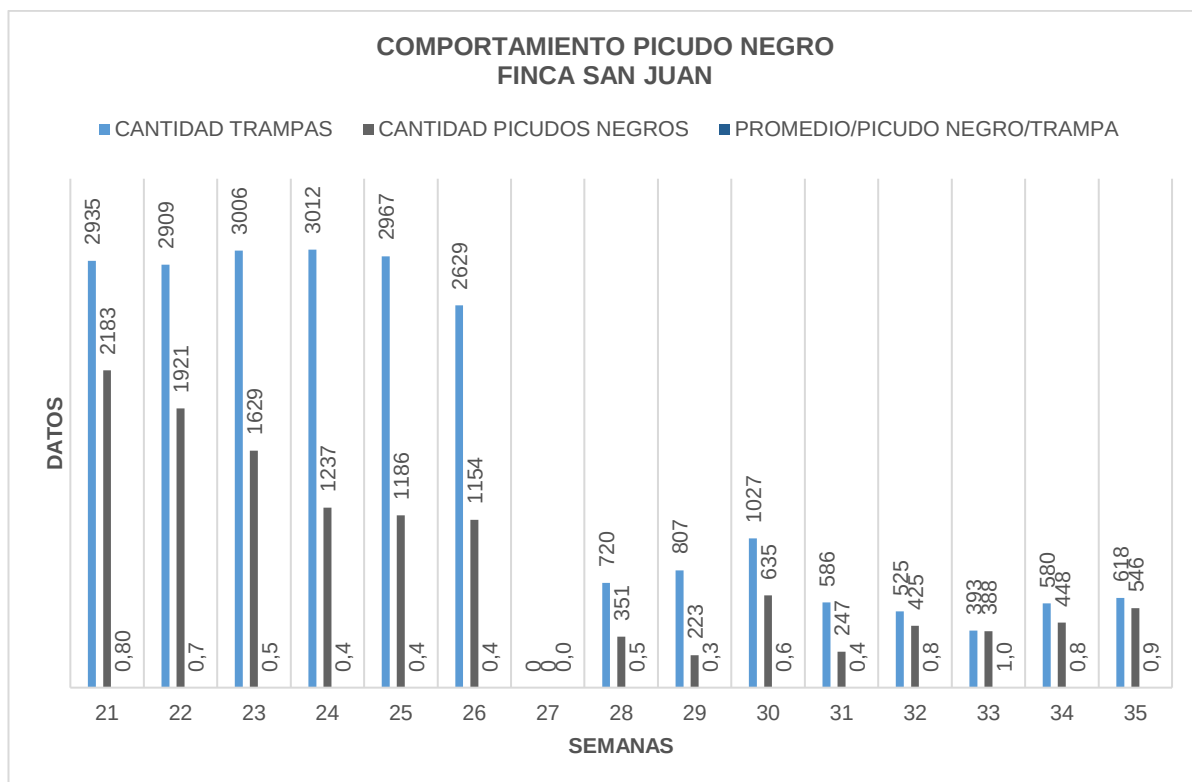
En la tabla 2 se registró el comportamiento del monitoreo desde la semana 21 hasta la semana 26 trabajándose con 6 trampas por botalón y con 39 trampas/ha. Con el aumento en el número de trampas podemos evidenciar que el número de capturas en total fue de 9.310 picudos. A partir de la semana 27 en la cual no se hizo ningún monitoreo se disminuyó el número de trampas por botalón a 3. Para el ultimo monitoreo desde la semana 21 hasta la 35 se lograron capturar 12,573 individuos en toda la finca.

Tabla 2. Registros al comportamiento de picudos negros en Finca San Juan desde la semana 21 hasta la 35 del 2022.

 AGROPECUARIA GRUPO 20 SEGUIMIENTO COMPORTAMIENTO PICUDOS 2022 FINCA SAN JUAN					
SEMANA	CANTIDAD BOTALONES	CANTIDAD TRAMPAS	PROMEDIO/ TRAMPAS /BOTALÓN	CANTIDAD PICUDOS NEGROS	PROMEDIO/PICUDO NEGRO/TRAMPA
21	505	2935	5,8	2183	0,80
22	509	2909	5,7	1921	0,7
23	506	3006	6,0	1629	0,5
24	505	3012	5,9	1237	0,4
25	507	2967	5,8	1186	0,4
26	505	2629	5,0	1154	0,4
27	0	0	0	0	0,0
28	169	720	4,2	351	0,5
29	223	807	3,2	223	0,3
30	332	1027	2,7	635	0,6
31	192	586	3,0	247	0,4
32	199	525	3,0	425	0,8
33	193	393	3,0	388	1,0
34	189	580	3,1	448	0,8
35	205	618	3,0	546	0,9
PROM.		1514,27	3,96	12573	0,57

Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 1 podemos ver el comportamiento del picudo negro del banano durante las semanas 21-35 en el cual evidenciamos que se mantuvo la cantidad de trampas mayor a las capturas realizadas, y que los promedios de capturas por trampas se mantuvieron menores e iguales a 1,0 picudos por trampa, la semana 21 representó el pico más alto en el número de picudos capturados con 2183 individuos capturados en 2935 trampas con un promedio de 0,80 picudos/trampa. Para la última semana de monitoreo se capturaron 546 picudos en 618 trampas.



Grafica 1. Comportamiento del picudo negro del banano en la finca San Juan 2022.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. FABRICACIÓN Y MONITOREO DE TRAMPAS CON MELAZA

Se trabajaron trampas con atrayente de melaza para evaluar su acción de atracción en comparación con las trampas tipo sándwich tradicionales. Este ensayo se realizó en lote 12.

Estas trampas tipo sándwich con atrayente de melaza fueron identificadas con cintas de color amarillo y se fabricaron de igual forma utilizando trozos de pseudotallo con la estructura de las trampas tipo sándwiches tradicionales, sin embargo, a estas se les hizo una pequeña cajuela en la parte cortada del pseudotallo, que se usó como base, y se les aplicó en esta pequeña cajuela melaza, levemente diluida, la cual actuó como atrayente alimenticio (Figura 6).

Figura 6. Fabricación de trampas tipo sándwich con melaza como atrayente alimenticio.



Fuente: Elaboración propia.

Los monitoreos de estas trampas se realizaron cada dos días, y la información fue recolectada en formatos de campo de registro captura de picudos (Anexo 1), posteriormente estos datos fueron digitados en Excel donde se relacionaron los promedios por cada monitoreo realizado. En la tabla 1, se registran los datos de los monitoreos en los botalones B1, B2, A4 y A5 tomados en las semanas 23 y 24. En el primer monitoreo de la semana 23 se encontró alta atracción de picudos negros en el botalón A5 con 17 individuos capturados, representando el mayor valor de individuos atrapados por trampa; La sumatoria del primer monitoreo de capturas, en los cuatro botalones, fue de 38 picudos negros, siendo este el promedio de captura más alto con 1,6 picudos/trampa. En la semana 24 se

capturaron 14 individuos, en el tercer monitoreo al botalón B1, con un promedio de 2,3 picudos por trampa. La captura total de picudos negros fue de 161 individuos en estos botalones.

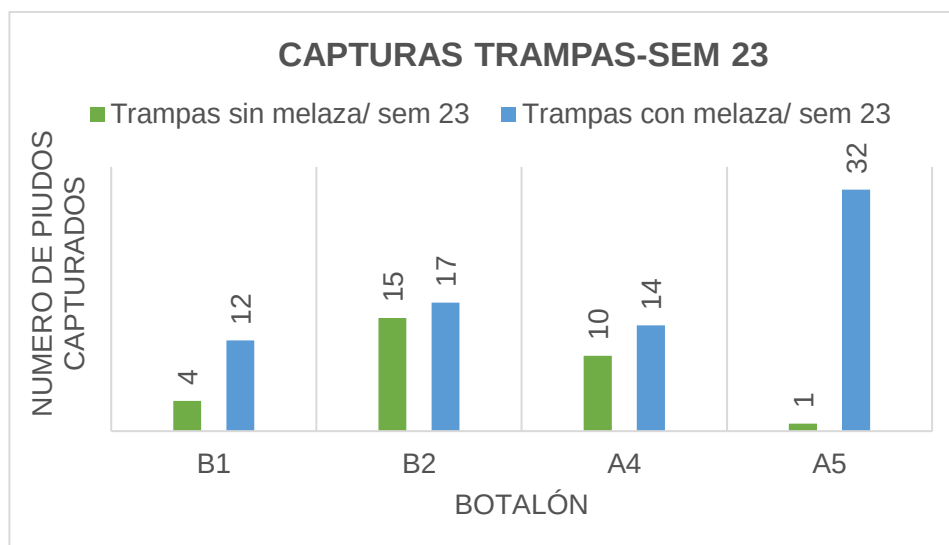
Tabla 3. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos negros.

LOTE	BOTALON	CANTIDAD TRAMPAS	MONITOREO 1/SEM 23 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 2/SEM 23 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 3/SEM 24 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 4/SEM 24 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 5/SEM 24 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	TOTAL PICUDOS NEGROS
12	B1	6	9	1,5	3	0,5	14	2,3	7	1,2	4	0,7	37
	B2	6	7	1,2	10	1,7	10	1,7	6	1,0	3	0,5	36
	A4	6	5	0,8	9	1,5	3	0,5	12	2,0	8	1,3	37
	A5	6	17	2,8	15	2,5	7	1,2	9	1,5	3	0,5	51
TOTALES		24	38	1,6	37,0	1,5	34,0	1,4	34,0	1,4	18,0	0,8	161,0

Fuente: Elaboración propia.

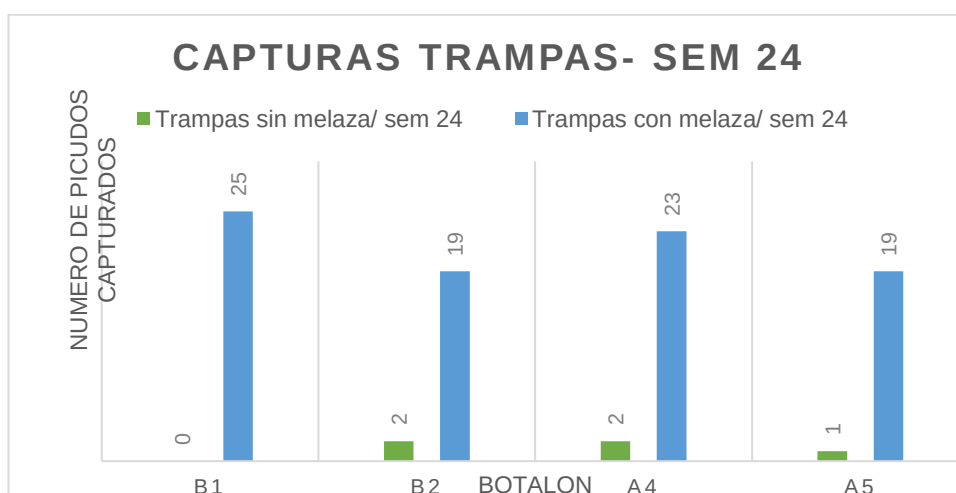
En comparación con el nivel de atracción de las trampas tipo sándwich tradicionales, las atrayentes de melaza mostraron mayor número de captura de picudos en las semanas 23 y 24. El botalón A5 presentó el mayor número de capturas para la semana 23 (grafica 2) con 32 individuos mientras que las trampas tradicionales en este botalón solo se logró capturar un individuo en esta semana. Para la semana 24 (grafica 3) en las capturas registradas, se mostró un aumento en comparación a la de semana 23, con la mayor captura en el botalón B1 de 25 picudos negros, esto se debió a que el número de monitoreos entre la semana fueron tres y no dos como en la semana anterior, mientras que en las tipo sándwich tradicionales la mayor captura en la semana 24 fue de 2 individuos en los botalones B2 y A4.

Cabe resaltar que estos datos entre trampas con y sin atrayentes varían, ya que solo se realizó un monitoreo en toda la semana para trampas sin atrayente porque estas ya tenían un agente control como el insecticida biológico, mientras que las otras trampas solo actuaban como atrayente alimenticio y no como método de control.



Grafica 2. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 23.

Fuente: Elaboración propia.



Grafica 3. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 24.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se registran los datos de captura de los picudos rayados, se observó una mayor atracción de estos insectos en las trampas tipo sándwich cuando se utilizó la melaza como atrayente alimenticio con una captura de 40 picudos rayados durante los 5 monitoreos entre las semanas 23 y 24, en comparación a los datos tomados en estas semanas en las trampas tradicionales, ya que en estas no se registró ninguna captura de este tipo de picudos rayados (*M. hemipterus*).

Tabla 4. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos rayados.

LOTE	BOTALON	CANTIDAD TRAMPAS	MONITOREO 1/SEM 23 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 2/SEM 23 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 3/SEM 24 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 4/SEM 24 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 5/SEM 24 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	TOTAL PICUDOS RAYADOS
12	B1	6	5	0,8	0	0	3	0,5	1	0,2	0	0,0	9
	B2	6	2	0,3	0	0,0	1	0,2	1	0,2	0	0,0	4
	A4	6	7	1,2	0	0	2	0,3	1	0,2	0	0,0	10
	A5	6	11	1,8	2	0,3	3	0,5	1	0,2	0	0,0	17
TOTALES		24	25	1,0	2,0	0,1	9,0	0,4	4,0	0,2	0,0	0,0	40,0

Fuente: Elaboración propia.

Este ensayo con atrayente de melaza se repitió en los botalones B6, B8, A7 Y A9 del lote 12, el cual fue escogido por presentar altos promedios en los monitoreos generales de toda la finca.

Tabla 5. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos negros en los botalones B6, B8, A7 y A9.

LOTE	BOTALON	CANTIDAD TRAMPAS	MONITOREO 1/SEM 29 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 2/SEM 29 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 3/SEM 30 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 4/SEM 30 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 5/SEM 30 P. NEGROS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	TOTAL PICUDOS NEGROS
12	B6	6	2	0,3	2	0,3	2	0,3	1	0,2	2	0,3	9
	B8	6	1	0,2	5	0,8	5	0,8	2	0,3	1	0,2	14
	A7	6	4	0,7	3	0,5	4	0,7	2	0,3	0	0,0	13
	A9	6	12	2,0	6	1,0	3	0,5	2	0,3	0	0,0	23
TOTALES		24	19	0,8	16,0	0,7	14,0	0,6	7,0	0,3	3,0	0,1	59,0

Fuente: Elaboración propia.

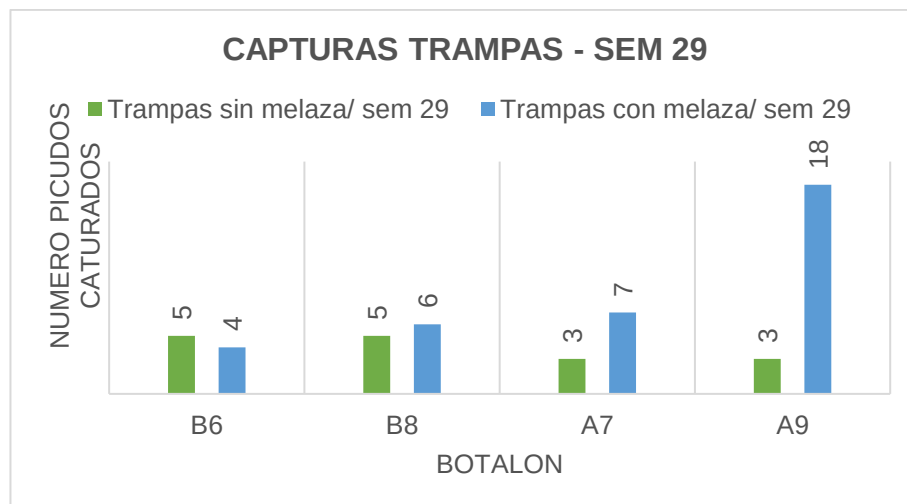
En la tabla 5 fueron registrados los datos obtenidos del monitoreo a las trampas con melaza que fueron instaladas en los botalones B6, B8, A7 y A9 entre las semanas 29 y 30. El mayor número de captura se dio con el monitoreo uno de la semana 29 en el botalón A9 con 12 picudos negros, para la semana 30 se realizó el tercer monitoreos a estas trampas, notándose la disminución de la atracción de la melaza con capturas de 6 individuos en este mismo botalón, en la quinta revisión para el área de los botalones A7 y A9 no se encontraron insectos en las 6 trampas por botalón instaladas. El total de capturas en fue de 59 picudos negros.

Tabla 6. Resultados de los monitoreos y capturas en trampas de melaza para picudos rayados en los botalones B6, B8, A7 y A9.

LOTE	BOTALON	CANTIDAD TRAMPAS	MONITOREO 1/SEM 29 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 2/SEM 29 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 3/SEM 30 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 4/SEM 30 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	MONITOREO 5/SEM 30 P. RAYADOS	PROMEDIO/PICUDO/ TRAMPA	TOTAL PICUDOS RAYADOS
12	B6	6	2	0,3	0	0,0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	3
	B8	6	2	0,3	1	0,2	0	0,0	1	0,2	0	0,0	4
	A7	6	0	0,0	0	0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	1
	A9	6	2	0,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2
TOTALES		24	6	0,3	1,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,1	0,0	0,0	10,0

Fuente: Elaboración propia.

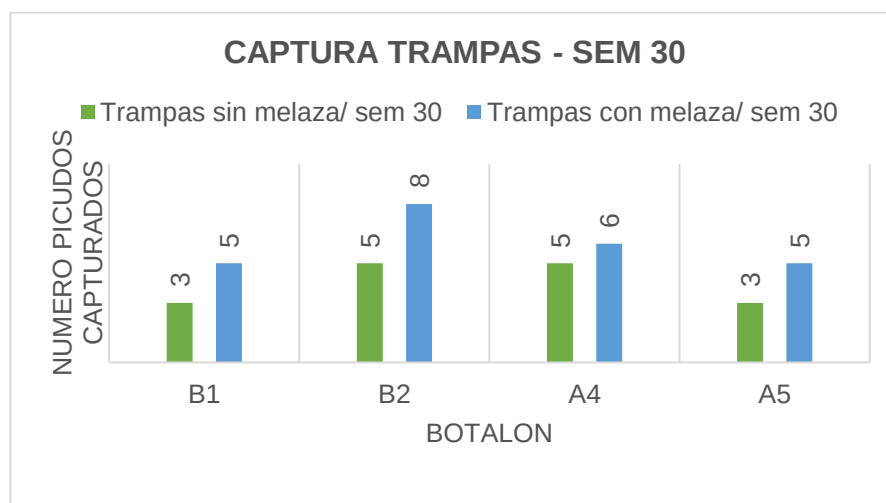
La captura de los picudos rayados en los botalones B6, B8 A7 y A9 entre la semana 29 y 30 se evidencia en la tabla 6, en comparación a las trampas de melaza instaladas en los primeros botalones la atracción en los puntos antes mencionado fue menor, con un total en captura de 10 picudos rayados para todos los botalones en estas semanas.



Grafica 4. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 29.

Fuente: Elaboración propia.

Para la gráfica 4, en estos puntos para la semana 29, el botalón B6 demostró mayor atracción con las trampas tipo sándwich tradicionales, mientras que en los demás botalones fue mayor la atracción para la captura de picudos negros con las trampas de melaza, siendo el botalón A9 el que mostro mayor atracción en estas trampas.



Grafica 5. Capturas de picudos negros en trampas con atrayente de melaza y sin atrayente semana 30.

Fuente: Elaboración propia.

Los datos mostrados en la gráfica 5 para la semana 30 no señalan mucha diferencia en la atracción de las trampas tradicionales tipo sándwich y las trampas con atrayente de melaza, ya que los datos obtenidos se encuentran en su mayoría relacionados, como el caso del botalón A4, la diferencia reside en un picudo capturado.

4.5. CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE FINCA EN LABORES PARA EL MANEJO DEL PICUDO NEGRO

Se realizaron capacitaciones y recomendaciones mensuales en labores, para disminuir la incidencia del insecto plaga al personal de finca por parte del coordinador de sanidad vegetal, ingeniero agrónomo y la practicante, con la finalidad de mantener al día los conceptos e instrucciones en labores como:

4.5.1. Desguasque Se realizó la labor en diferentes lotes de la finca, eliminando aquellas guascas secas que se desprenden desde la base de la planta, o cortaron solamente la sección seca de la hoja. Es necesario mantener esta labor al día, ya que nos ayudara a dejar expuestos los huevos del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.) a controladores naturales y ambientales.

Figura 7. Desguasque en plantas de banano.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. Cosecha en siete (7) largo Esta labor se empezó a implementar con mayor rigurosidad para evitar porciones de tallos sobre el suelo. La parte de los tallos que llegaron a quedar en el suelo y cubiertos con hojas y se les aseguro su repique oportuno.

Figura 8. Corte de cosecha en siete “7” largo.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.3. Manejo de residuos de plantación y cosecha Para llevar buen manejo de los residuos de plantación fue necesario la realización de buen repique a las plantas cosechadas afectadas (especialmente el cormo y segregar el material) y repique de fruta. Al momento de realizar la labor de resiembra con material de la finca se descartó toda semilla infectada por el insecto plaga.

Figura 9. Manejo de residuos de cosechas. Vástagos.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.4. Descompactación y aireación del suelo En la finca se empezó un proceso de subsolado para reducir la compactación del suelo en todos los lotes y a su vez mejorar la infiltración del agua lo cual nos reduce la humedad desfavoreciendo el ambiente para el desarrollo del picudo negro del banano. Este subsolado también contribuye con la exposición de huevos, larvas y pupas del insecto plaga al control ambiental y biológico (Figura 10).

Figura 10. Inicio del proceso de subsolado.



Fuente: Elaboración propia.

4.5.5. Buena fertilización En la finca se empezó a mantener al día los esquemas de fertilización, lo cual ayuda a prevenir deficiencias por potasio que contribuyan al ataque del insecto plaga en la plantación.

Figura 11. Fertilización en media luna.



Fuente: Elaboración propia.

De igual manera, las prácticas de agricultura y labores culturales como la acumulación de residuos vegetales en la base de las plantas, entre otras que favorezcan condiciones de alta humedad se deben evitar.

4.6. ANALISIS DE APLICACIONES DE HONGOS ENTOMOPATOGENOS

Para la semana 29 del presente año, se realizó la segunda aplicación al suelo de hongos entomopatógenos (figura 8), con el producto Safermix WP (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Lecanicillium lecanii*) mediante fumigación en toda el área, se realizarán comparaciones y análisis de las capturas en trampas de *C. sordidus* con el fin de identificar resultados positivos o negativos en aumento o disminución de poblaciones en la plantación.

A partir de la semana 30 se confirmó que las capturas de picudos en promedios no superaban los 5 picudos/trampa mencionados por el ICA, razón por la cual se tomó la decisión de mantener fumigaciones mensuales con el entomopatógeno en toda el área para generar un control de inoculación del hongo.

Figura 12. Aplicación al suelo con motor de hongos entomopatógenos (Safermix Wp).



Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

- ✓ El uso de trampas tipo sándwich ayuda a conocer niveles de incidencia de picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.) y el monitoreo a racimos repicados permite monitorear en su mayoría la población de picudos rayados (*Metamasius hemipterus*).
- ✓ Las trampas con melaza son funcionales al generar mayor atracción tanto de picudos negros (*Cosmopolites sordidus* G.) como de picudos rayados (*Metamasius hemipterus*) que las trampas tipo sándwich tradicionales con hongos entomopatógenos sin atrayentes, pero no generan ningún control efectivo sobre estos insectos al solo actuar como atrayentes alimenticios, razón por la cual se deben monitorear cada dos días, es decir se generarían más gastos económicos.
- ✓ Las labores como el desguasque, repique de desechos vegetales, buena fertilización, subsolado, drenajes funcionales y cosecha en siete “7” ayudan a darle manejo a las poblaciones del complejo picudo disminuyendo la humedad y oscuridad, no proporcionándole su ambiente de desarrollo óptimo.
- ✓ Las aplicaciones de hongos entomopatógenos al suelo como el Safermix WP cuando se determina que el complejo picudo está causando pérdidas económicas son una herramienta ecológica de gran ayuda, ya que nos ayuda a controlar las poblaciones del insecto problema sin dejar residuos químicos en la plantación.

6. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones a la empresa Agropecuaria Grupo 20 y en especial a la finca San Juan son mantener las labores de manejo de residuos, cosecha en siete “7”, drenajes óptimos, desguasque, control de malezas y fumigaciones periódicas con hongos entomopatógenos, entre otras que ayuden a controlar la alta humedad en la plantación y así no proporcionarles un ambiente óptimo de desarrollo al complejo picudo.

Así como también realizar trampeos trimestrales, en especial en épocas y lotes de alta humedad, para así mantener el seguimiento a la población y poder realizar acciones que eviten pérdidas en producción.

REFERENCIAS

- Acosta, L. J. (14 de Abril de 2021). *REUTERS*. Obtenido de REUTERS: <https://www.reuters.com/article/colombia-bananos-idLTAKBN2C129N>
- Alonso, Z. M., & Lyal, C. H. (2019). *Electronic Catalogue of Weevil names(Curculionoidea) (version Oct 2016). Species 2000 & ITIS Catalogue of Life 2019*. Obtenido de <http://www.catalogueoflife.org/annualchecklist/2019/>
- Amado, D. J. (2017). *Evaluación de la dinámica poblacional de picudos en los diferentes estados fenológicos del cultivo de plátano (Musa AAB) Var. Dominico Hartón en el municipio de Viotá Cundinamarca*. Tesis de Ingeniería Agronómica, Universidad de Cundinamarca., Facativá, Cundinamarca.
- Aranzazu, H. L. (2012). *El cultivo del plátano*. Comité de Cafeteros del Quindío. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Regional Nueve. Caldas.
- Armendáriz, I., Landázuri, P. A., Taco, J. M., & Ulloa, S. M. (2016). Efectos del control del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el plátano. *Agronomía Mesoamericana*, 27(2), 319 – 327.
- Armijos, F. (2008). *Principales Tecnologías Generadas para el Manejo del Cultivo de Banano, Plátano y otras Musáceas*. Boletín Técnico no. 131, INIAP, Estación Experimental Boliche. Programa Nacional de Banano, Plátano y otras Musáceas.
- AUGURA. (2015). *Coyuntura bananera colombiana 2020*. ASOCIACION DE BANANEROS DE COLOMBIA, AUGURA. Obtenido de https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://augura.com.co/wp-content/uploads/2015/06/Coyuntura-Bananera-2020.pdf&ved=2ahUKEwuj1KznhLj4AhUpg4QIHVcoBncQFnoECAoQBg&usq=AOvVaw3Mw_S5DtEAj5vLyP2mwig_-
- AUGURA. (2019). *Coyuntura bananera Colombiana*. AUGURA , Medellín, Colombia. Obtenido de <https://www.augura.com.co/wp-content/uploads/2019/04/COYUNTURA-BANANERA-2018.pdf>
- Baridón, E., & Villarreal, J. (2017). *El cultivo de Banano*. CEDEVA.
- Benítez, I. P. (2017). *Alteraciones que no permiten cumplir con los estándares de calidad del banano para exportación en la hacienda María Antonieta*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.
- Carballo, M. (2001). Opciones para el manejo del picudo negro del plátano. *Manejo Integrado de Plagas* , 59(36), 1-4.

- Castrilón, C. (2003). Situación actual del picudo negro del banano (*Cosmopolites sordidus* Germar) (Coleoptera: Curculionidae) en el mundo. *Actas del taller "Manejo convencional y alternativo de la sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de musaceas*, 125-138.
- Corpei. (2009). *Banano nuestro principal producto de exportación*. Obtenido de <http://198.66.220.208/FrameCenter.asp?Ln=SP&oOp>
- DANE, D. A. (2016). *Enfermedades y plagas del plátano (Musa paradisiaca) y el banano (Musa acuminata; M. sapientum) en Colombia*. Boletín Insumos y Factores Asociados a la Producción Agropecuaria .
- Dender, Z. J. (2018). *Evaluación de trampas con atrayentes para el control del picudo negro (Cosmopolites sordidus Germar) y rayado (Metamasius hemipterus L.) en el cultivo de plátano barraganete*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Manta, Ecuador.
- Escalante, M. M. (2011). *Producción y precio del banano en la provincia de El Oro 2009-2010*. Tesis de Economía, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- FINAGRO. (2018). Ficha de inteligencia. Banano de exportacion . *FINAGRO*, 14.
- Gold, & Messiaen. (2000). *El Picudo Negro del Banano Cosmopolites Sordidus: Plaga de Musa*. INIBAP, Bolivia.
- Gonzabay, R. (2010). *Cultivo de banano en el Ecuador*. Obtenido de <http://www.afese.com/img/revistas/revista58/cultivobanano.pdf>
- González, C. A. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del plátano (Musa spp)*. Produmedios, Bogota.
- Grupo20. (2021). *Produccion Agropecuaria Grupo 20 S.A. ASOCIACION DE BANANEROS DE COLOMBIA, AUGURA*.
- IGAC. (2007). *Características geograficas del Golfo de Urabá*. Imprenta Nacional de Colombia, Bogota.
- Infoagro. (2011). *El cultivo de banano*. Obtenido de <http://www.Infoagro.com>
- INTAGRI. (s.f). *INTAGRI*. Obtenido de INTAGRI: <https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-banano>
- James, C. (2009). *Banano, origen y influencia en la economia Ecuatoriana*. Obtenido de <http://carlosjames-carlosjames1.blogspot.com/>
- Marmolejo, D. F., Mejía, R., Hurtado Tenorio, I., Posso Terranova, A. M., & Muñoz Flórez, J. F. (2008). Caracterización molecular de 15 aislamientos de *Beauveria bassiana* asociados con *Cosmopolites* y *Metamasius* en

- plátano y banano en tres regiones de Colombia. *Acta Agronómica*, 57(3), 199 – 204.
- Merchán, V. (2000). *El picudo negro del plátano y el banano (en línea)*. Instituto Colombiano Agropecuario, Manizales, Colombia. . Obtenido de <http://www.agronet.gov.co>
- Muñoz, B. R. (2015). “*CIRUGÍA EN EL RACIMO DE BANANO (Musa spp) VARIEDAD GRAN WILLIAM Y SU INCIDENCIA EN LA PRODUCCIÓN POR HECTÁREA*”. Tesis, UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Navas, R. J. (2011). *Eficacia de Beauveria bassiana (Balsamo) Vuillemin 1912 como controlador biológico de Cosmopolites sordidus Germar 1824 (Coleoptera: dryophthoridae) en una plantación de banano en la Región Caribe de Costa Rica*. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Universidad Nacional, Heredia, Costa.
- Nayarit, X. (2009). *Procedimientos De Propagación Del Plátano (Musa Spp)*. Universidad Autónoma De Nayarit Unidad Académica De Agricultura. .
- SAFER. (2019). *SAFERMIX WP*.
- Sandoval, C. M. (2015). *Evaluación de tipos de trampa para la captura de Cosmopolites sordidus en el cultivo de banano*. Tesis de Ingeniería Agronomica, Universidad Rafael Landívar, Zacapa, Guatemala.
- Solera, G. K. (2017). *Desarrollo de una metodología para la evaluación de lapatogenicidad y selección in vitro de hongos entomopatógenos y sus metabolitos para el manejo de Pseudococcus elisae (Hemiptera: pseudococcidae) en banano (Musa AAA)*. Universidad Nacional , Costa Rica.
- Soto, B. M. (2014). *Bananos, conceptos básicos*. Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Torres, S. (2012). *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira*. Piura, Perú: Hidalgo Impresores EIRL.
- Vallejo, L. F., Sánchez, R., & Salgado, M. (2007). Redescrición del adulto y descripción de los estados inmaduros de *Cosmopolites sordidus* Germar, 1824 (Coleoptera: curculionidae), el picudo negro barrenador del plátano en Colombia. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 11(1), 361 – 375.
- Vélez, R. M. (2011). *Reacción de diez cultivares de Musa spp. al ataque de picudo negro (Cosmopolites sordidus Germar) durante el primer año de establecimiento*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria, Escuela Politécnica del Ejército, Santo Domingo, Ecuador.

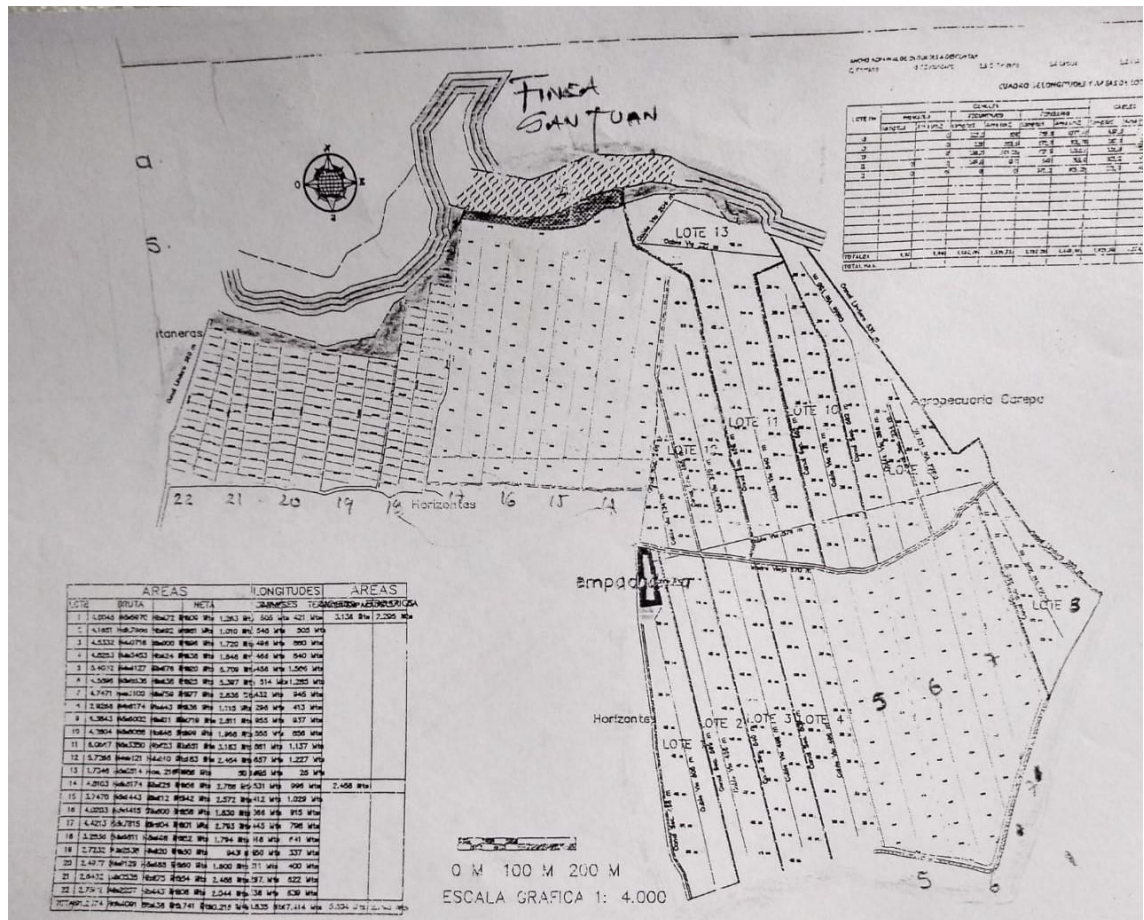
- Vergara, M. E. (2015). *Evaluación de dosis de insecticidas y tipos de trampas en el manejo de picudos (Cosmopolites sordidus y Metamasius hemipterus), en el cultivo de banano (Musa AAA), en la zona de Babahoyo*. Tesis de Ingeniería Agronómica, Universidad de Guayaquil, Vices, Ecuador.
- Viteri, A. (2008). Agricultura orgánica bananera en el Ecuador. *Revista de la cámara de agricultura de la II zona*, 1(26).
- Zapata, C. k. (2016). *Control biológico y etológico de picudo negro (Cosmopolites sordidus) en el cultivo de banano en la provincia de El Oro*. Tesis, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <http://192.188.52.94/bitstream/3317/6938/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRONO-16.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Formato de registro captura de picudos en la finca San Juan, empresa Agropecuaria Grupo 20 S.A.

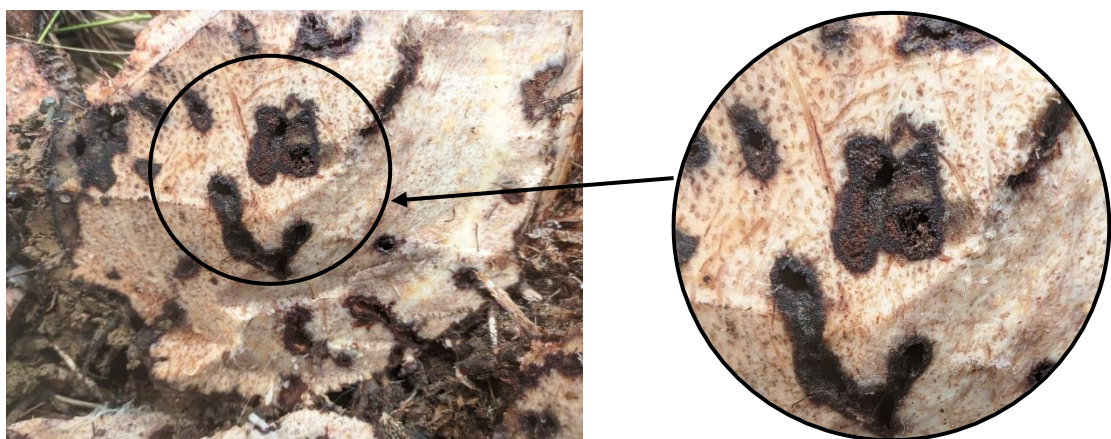
[illegible]

Anexo B. Mapa de los lotes de la finca San Juan.



Fuente: (Grupo20, 2021)

Anexo C. Daño ocasionado por larvas de picudo negro (*Cosmopolites sordidus* G.) en el cormo de plantas de banano.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo D. Larva de picudo del banano.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo E. Picudo Negro del banano (*Cosmopolites sordidus* G.)



Fuente: Elaboración propia.

Anexo F. Monitoreo a trampas con atrayente de melaza.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo G. *Hololepta Spp*, Enemigo natural del picudo negro del banano.



Fuente: Elaboración propia.