

**SEGUIMIENTO DE LABORES AGRONÓMICAS Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE BANANO (*Musa* AAA Simmonds), EN LA
EMPRESA BANAEXPORT S.A.S DE APARTADÓ – ANTIOQUIA.**

GUILLERMO HERNÁNDEZ BANDERA

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2020**

**SEGUIMIENTO DE LABORES AGRONÓMICAS Y SU RELACIÓN CON LA
PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE BANANO (*Musa* AAA Simmonds), EN LA
EMPRESA BANAEXPORT S.A.S DE APARTADÓ – ANTIOQUIA.**

GUILLERMO HERNÁNDEZ BANDERA

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

**ASESOR DOCENTE:
HUMBERTO NARVÁEZ MEJÍA
Ingeniero Agrónomo., MSc.**

**ASESOR EN LA EMPRESA:
CARLOS ENRIQUE PATIÑO PARDO
Ingeniero Agrónomo., Esp**

BANAEXPORT S.A.S.

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA**

2020

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto serán responsabilidad del autor.

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

Nota de aceptación

HUMBERTO NARVÁEZ MEJÍA

JOSE LUIS BARREEA VIOLETH

ORLANDO LAFONT QUIÑONES

Montería, noviembre de 2020

DEDICATORIA

A Dios por ser mi guía y mostrarme su misericordia en medio de las adversidades.

A mi madre Maricela Hernández, por ayudarme a dar cada paso para alcanzar esta meta, por motivarme y ser mi mano amiga para que nunca me rindiera.

A mis hermanos por compartir conmigo el día de mi carrera.

A mis hijos Emiliano, Elías y Emelis, porque son el motor que mueve mi vida y por quien deseo dar siempre lo mejor.

Guillermo Hernández Bandera.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por no dejarme vencer.

A mi madre, hermanos y demás familiares que me ayudaron a estar donde hoy estoy.

Al cuerpo de trabajo de la empresa BANAEXPORT S.A.S, por abrirme las puertas, por sus conocimientos y por su excelente calidad humana.

A todos mis profesores, especialmente a Humberto Narváez por haberme guiado para realizar este trabajo. A mis amigos Yorman Galindo, Brayan Hernández, Marimar Ávila, Juan Camilo Perdomo, María José Miranda, Duban Corcho, Carlos Pérez, Jesús Rivera, Efraín Porras, Rafael Herrera, Anthony Ariza, Israel Hernández, Duvan Verdeza, Julia Peñata, Jhon Yáñez, Álvaro Hernández, Daniel Benitez, Víctor Corena, Pabla Burgos, Gabriel García y Julio Espitia, por su amistad, confianza, apoyo y compañerismo durante este arduo proceso.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	14
2. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA BANAEXPORT S.A.S.....	16
3. OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	19
4.1 CULTIVO DE BANANO	19
4.1.1 Origen	19
4.1.2 Taxonomía del banano.....	19
4.1.3 Importancia socioeconómica del banano	21
4.1.4 Condiciones edafoclimaticas.....	22
4.1.4.1 Clima	22
4.1.4.2 Temperatura.....	22
4.1.4.3 Humedad relativa	22
4.1.4.4 Luminosidad.....	22
4.1.4.5 Suelos	22
4.1.5 Información nutricional del banano.....	23
4.1.6 Principales plagas y enfermedades del cultivo de banano.....	23
4.1.6.1 Gusano peludo de la hoja del banano (<i>Ceramidia vidiris</i>) (Zambrano, 1997) ...	23
4.1.6.2 Moko o madurabiche (<i>Ralstonia solanacearum</i>) (Smith 1986).....	24

4.1.6.3 Pudrición acuosa del pseudotallo o bacteriosis (<i>Dickeya erwinia chrysanthemi</i>) (Ilano, 1969).....	24
4.1.6.4 Mal de Panamá (<i>Fusarium oxysporum f.sp. cubense</i>) R4T.	25
4.1.6.5 Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis</i> Morelet).	25
4.2 LABORES DE CAMPO DEL CULTIVO DE BANANO	25
4.2.1 Desmache o deshije.....	25
4.2.2 Fumigación.....	26
4.2.3 Fertilización	26
4.2.3.1 Fertilización edáfica.....	26
4.2.3.2 Fertilización foliar	27
4.2.4 Amarre y reamarre	27
4.2.5 Desflore.....	27
4.2.6 Desbacote	27
4.2.7 Desmane.....	28
4.2.8 Desdede.....	28
4.2.9 Embolse.	28
4.2.10 Deshoje y despunte.....	29
4.2.11 Cosecha.	29
4.2.12 Drenaje.....	30
5. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES A REALIZADAS.....	31
5.1 INDUCCIÓN DE LABOR EN LA EMPRESA.	31
5.2 SUPERVICIÓN Y EVALUACIÓN DE LABORES AGRONÓMICAS DEL CULTIVO DE BANANO.	31

5.3 MONITOREO CONTINUO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE BANANO.	37
5.3.1 Monitoreo de (<i>Ceramidia vidiris</i>).....	37
5.3.2 Manejo de larvas (<i>Ceramidia viridis</i>)	38
5.3.3 Manejo de adultos (<i>Ceramidia viridis</i>)	38
5.3.3 Monitoreo de <i>Sigatoka negra</i> (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>) Morelet.	39
5.3.4 Monitoreo del Moko (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	41
5.3.4.1 Medición de áreas de moko (<i>Ralstonia solanacearum</i>) (Smith 1986).	42
5.4 TOMA DE MUESTRAS DE SUELO Y FOLIARES EN CADA UNA DE LAS FINCAS PARA EJECUCIÓN DE ANÁLISIS NUTRICIONAL.	43
5.4.1 Muestreo de suelos.	44
5.4.2 Muestreo foliar.....	45
5.5 EJECUCIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE POBLACIÓN Y VIGOR PARA AJUSTE POBLACIONAL EN LA FINCA PIRAGUA.....	46
5.6 INVENTARIO DE ARVENSES EN LA FINCA PIRAGUA.	49
5.7 DETERMINACIÓN DEL RETORNO DE PRODUCTIVIDAD ANUAL.	51
6. CONCLUSIONES.....	52
7. RECOMENDACIONES	53
8. BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del banano.	20
Tabla 2. Información nutricional del banano.	23
Tabla 3. Monitoreo de trampas de (<i>Ceramidia vidiris druce</i>) (adultos).	38
Tabla 4. Escala de evaluación para la Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis Morelet raza 2</i>).	39
Tabla 5 . Los datos tomados en campo se anexaron en la siguiente tabla de campo. .	40
Tabla 6. Tipo de lesión y descripción de síntomas de Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis Morelet raza 2</i>).	40
Tabla 7 . Parámetros de referencia para calificar el vigor de una finca bananera en función de la circunferencia delseudotallo a 1 metro de Altura.	48
Tabla 8 . Diagnóstico de población y vigor Finca Piragua 2019-2	49
Tabla 9. Diagnóstico de arvenses.	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Morfología de la planta de banano	21
Figura 2. Evaluación de labores (embolse y desflore).....	32
Figura 3. Supervisión del desmache o deshije.	32
Figura 4. Seguimiento a la labor de fertilización.....	33
Figura 5. Supervisión del control manual de malezas en canales de drenaje.	34
Figura 6. Control químico de malezas	34
Figura 7. Evaluación (Calibración) y empine.....	35
Figura 8. Amarre y reamarre.	36
Figura 9. Optimización de la labor de embolse y portabilidad de los elementos de protección personal (EPP).	36
Figura 10. Monitoreo de larvas de (<i>Ceramidia vidiris druce</i>).	38
Figura 11. Monitoreo de sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis Morelet</i>) en campo.	41
Figura 12. Áreas afectadas de moko.....	42
Figura 13. Inyección con Glifosato a plantas infectadas por moko.....	42
Figura 14. Mediciones de áreas afectadas por moko. (<i>Ralstonia solanacearum raza 2</i>)	43
Figura 15. Toma de muestras de suelo en campo.	44
Figura 16. Trazado de muestras de suelo.	44
Figura 17. Toma de muestras foliares.	45
Figura 18. Trazado de muestras foliares.....	45
Figura 19. Inventario de arvenses.	50
Figura 20. Tabla de campo, para colección de datos de retorno.....	51

RESUMEN

La práctica empresarial se realizó en la finca Piragua de propiedad del grupo Banaexport S.A.S. Está ubicada en el comunal 10, municipio de Carepa – Antioquia. Las labores culturales realizadas en el cultivo de banano son muy importantes debido a que permiten mantener el rendimiento y la calidad del producto a exportar. Teniendo en cuenta el manual de procedimientos de cada labor, fue necesario realizar seguimiento detallado de algunas labores como; evaluación de cosecha, monitoreo de plagas y enfermedades, y embolsar, a raíz de los problemas que afectan la producción del cultivo. Se capacitaron a los operarios con el fin que las labores se realizaran de correctamente. Dentro de esta experiencia se afianzaron los conocimientos y con ayuda de los operarios se logró mejorar la calidad del producto, aumentaron los rendimientos y se fueron reduciendo las pérdidas, además de eso se consiguió planificar las labores y de forma eficiente.

Palabras claves: labores culturales, planificación, capacitación.

ABSTRACT

The business practice was carried out at the Piragua farm owned by the Banaexport S.A.S. It is located in communal 10, municipality of Carepa - Antioquia. The cultural tasks carried out in banana cultivation are very important because they allow maintaining the yield and quality of the product to be exported. Taking into account the procedures manual for each task, it was necessary to carry out detailed monitoring of some tasks such as; harvest evaluation, monitoring of pests and diseases, and bagging, as a result of problems that affect crop production. Operators were trained so that the tasks were carried out correctly. Within this experience, the knowledge was strengthened and with the help of the operators it was possible to improve the quality of the product, the yields increased and the losses were reduced, in addition to that it was possible to plan the tasks and efficiently.

Keywords: cultural work, planning, training.

INTRODUCCIÓN

Según (Izquierdo & Rodríguez, 2006), citado por (Saavedra, 2017), Las prácticas laborales inadecuadas de producción en el sector agrícola bananero han hecho que se lleguen a reducir considerablemente la productividad, debido a que afectan al crecimiento y producción de las plantas; estas malas prácticas (deshije, riego, fertilización, entre otras) ha afectado a la generación venidera (retorno o hijuelo). Es fundamental tener presente que la aplicación inadecuada de las labores o tratamientos técnicos, junto con la ausencia de normas o estándares de calidad contribuye al deterioro de los recursos naturales como el suelo, siendo este el patrimonio más importante en la agricultura.

De acuerdo con (Espinoza, 2017), el cultivo de Banano requiere una serie de labores, tanto en el campo como en la planta empacadora, que deben estar totalmente coordinadas y bien planificadas. Estas labores establecen punto de vital importancia para la obtención de una fruta de buena calidad de (exportación). Para ello, es necesario que el personal involucrado en los procesos de producción tenga destrezas, consistencia y responsabilidades bien definidas.

Colombia se ubicó en el año 2017 como el quinto exportador mundial de banano, con una producción de 98,4 millones de cajas de 20 kilos, 4,7% superior al registro alcanzado en el año 2016. Las exportaciones de banano desde la región de Urabá fueron de 65.6 millones de cajas por valor de US \$ 561.4 millones. Inferiores 1,19 % en volumen y 0.50% en valor respecto al año 2016, (Augura, 2018).

Según (Soto, 1992), es importante conocer la fenología del cultivo de banano para lograr tener un buen control en las labores culturales (siembra, resiembra, deshije, deshoje, control de maleza, riegos, fertilización), calidad preventiva (encintado, desflore, desvío de hijos, etc) y la cosecha.

El retorno (hijo) es la futura unidad de producción, por lo cual es indispensable cuidarlo si se desea mantener una productividad constante, para lograrlo debe existir un buen manejo en la plantación de banano, la planta madre que está lista para cosecharse ("unidad biológica"), siempre presenta un retorno bien desarrollado (hijo o retorno principal), el mismo que a su vez puede también tener un segundo retorno en proceso de desarrollo.

Según (FAO, 2004), citado por (Izquierdo, 2004), las BPA son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas, aplicables a las diversas etapas dentro de una producción, con el fin de brindar un producto inocuo para el consumo directo o su proceso agroindustrial. Su aplicación tiene como objetivo ofrecer al mercado productos de elevada calidad e inocuidad. Las BPA están orientadas hacia la mejora continua en la consecución de una agricultura y desarrollo rural sostenible.

Según (López & Espinoza, 1995; Niveló, 2017), es importante también destacar el manejo agronómico que el productor realice en el cultivo, mediante la implementación de variadas prácticas agrícolas, contribuye a la obtención de rendimientos altos. Entre las principales prácticas agrícolas se destacan la densidad de siembra, el deshije, el arreglo espacial de las plantas en el campo, el manejo de malezas, plagas y enfermedades, el riego, el drenaje y la nutrición.

El siguiente trabajo tuvo como objetivo diagnosticar los procedimientos mal ejecutados en determinadas labores culturales realizadas en el cultivo de banano, las cuales se inspeccionaron de inmediato para lograr la mejora en los rendimientos y calidad del producto en campo, por ello se realizaron monitoreos, auditorias y evaluaciones de cosecha con el objetivo de contribuir a la disminución de la merma y aumento del número de cajas semanales a exportar.

2. RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA BANAEXPORT S.A.S

El grupo agrícola BANAEXPORT SAS, se creó hace 17 años en la Región de Urabá para dedicarse a la producción de banano tipo exportación. Uniéndose directamente al grupo agrícola SANTAMARIA, se ha consolidado como una empresa líder en la zona siendo ejemplo de calidad, productividad y respeto por el medio ambiente, buscando la aplicación de tecnologías avanzadas que sean amigables con el medio ambiente y con la preocupación de devolver a la región desarrollo y sostenibilidad a través de inversiones con responsabilidad social.

Actualmente se encuentra separada del grupo agrícola SANTAMARIA desde el 1 de enero de 2017, la empresa cuenta con 4 fincas en plena producción en los municipios de Carepa y Turbo, lo que les permite llegar al mercado internacional a través de la Comercializadora Internacional Unibán (C.I. UNIBAN S.A), y también al mercado interno colombiano.

De esta forma, la empresa genera cerca de 500 empleos directos en la zona de Medellín y Urabá, integrado por operarios distribuidos en labores de campo, y un grupo interdisciplinario que conforma el personal administrativo. De esta forma se conforma el recurso humano altamente capacitado, comprometido y leal, no sólo con la empresa, sino con el desarrollo de la Región.

La empresa se dedica a producir banano tipo exportación, el área cultivada en banano alcanza hoy 600 ha, las cuales se encuentran en plena producción y en asocio con el grupo agrícola SANTAMARIA exportaban anualmente cerca de 8 millones de cajas de banano, el promedio de producción por ha, es de 45 cajas, lo que da un promedio semanal de hasta 150 mil cajas cuando se tienen óptimas condiciones climáticas. La totalidad de la comercialización del producto se realiza a través de la comercializadora C.I. Unibán, enviando fruta a Europa, USA y algunos mercados de Asia, algunos con su propia marca "Turbanda", o utilizando marcas de sus socios comerciales, siendo el principal socio Fyffes. (SANTAMARIA, 2013).

MISIÓN

Somos una empresa productora de banano de calidad superior, con altos niveles de productividad, para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, generadora de progreso social, económico y balance ambiental por medio de la creación de valor compartido, enfocada a la innovación y crecimiento sostenible de la región de Urabá.

Somos una empresa comprometida con el mejoramiento continuo de las prácticas sociales, logro de objetivos y valores Fairtrade, garantizando condiciones laborales justas, promoviendo el desarrollo social integral de los trabajadores y la comunidad, la disminución de la pobreza a través del comercio justo y la generación de conciencia y desarrollo ambiental sustentable.

VISIÓN

Ser la empresa productora de banano Premium preferida por los consumidores por su calidad, productividad, innovación y generación de valor compartido.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Evaluar las labores agronómicas y su relación con la productividad del cultivo de banano.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Supervisar las labores agronómicas del cultivo de banano.
- Hacer monitoreo continuo de las principales plagas y enfermedades que ataquen el cultivo de banano.
- Colectar muestras de suelo y foliares en cada una de las fincas para ejecutar un análisis nutricional.
- Ejecutar análisis de población y vigor para ajustar las poblaciones de las plantas en la finca piragua.
- Realizar inventario de arvenses en la finca Piragua.
- Determinar el retorno de productividad anual.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 CULTIVO DE BANANO

4.1.1 Origen. El banano tiene sus orígenes en sudeste asiático, en Malasia y en las Islas de Indonesia. Los nativos usaban la fruta como alimento y las hojas como envoltura. Más tarde los árabes lo introdujeron en África, hacia el año 650 D.C. A principios del siglo XIV, llegaron los cultivos a las Islas Canarias y en el año 1517 un sacerdote lo llevó al continente americano; desde entonces se extendió por todas las tierras bañadas por el mar Caribe (Soto, 1994).

1885: El señor José Manuel González Bermúdez inició los cultivos de banano en el Magdalena con semillas de la variedad Gross Michel traídas de Panamá

1889: Se exportó a Nueva York la primera fruta disponible con grandes contratiempos por el transporte marítimo inadecuado.

1901: Se establece en Magdalena la United Fruit Company, que no solo exportaba fruta, sino que además tenía el monopolio de la construcción del ferrocarril, con lo que llevó a la zona progreso.

1900: Primeras plantaciones en Urabá, gracias al Consorcio Albingia, nombre de la primera compañía bananera, de capital y técnica alemana, que con permiso del Congreso Nacional se instaló cerca de Turbo, sembró la variedad Gross Michel y transportó la fruta desde la plantación hasta el lugar del embarque llamado Puerto César, por medio de ferrocarriles. Permaneció en la zona hasta comenzar la Primera Guerra Mundial (Agudelo Velázquez, 2011).

En los primeros tiempos la hoja del banano se usó como comestible, pero un gran porcentaje de las variedades conocidas tenían una alta proporción de semillas. Con los años al cultivarse la planta se originaron nuevos mutantes, se obtuvieron formas sin semilla en una etapa relativamente temprana de la historia de las plantas cultivadas. Referencias sobre el banano (*Musa paradisiaca*) se han encontrado en la india 600 A.C (Cortés, 1994).

4.1.2 Taxonomía del banano. Los bananos y plátanos son monocotiledóneas de porte alto, originadas de cruces intra e inter-específicas entre *Musa acuminata* Colla

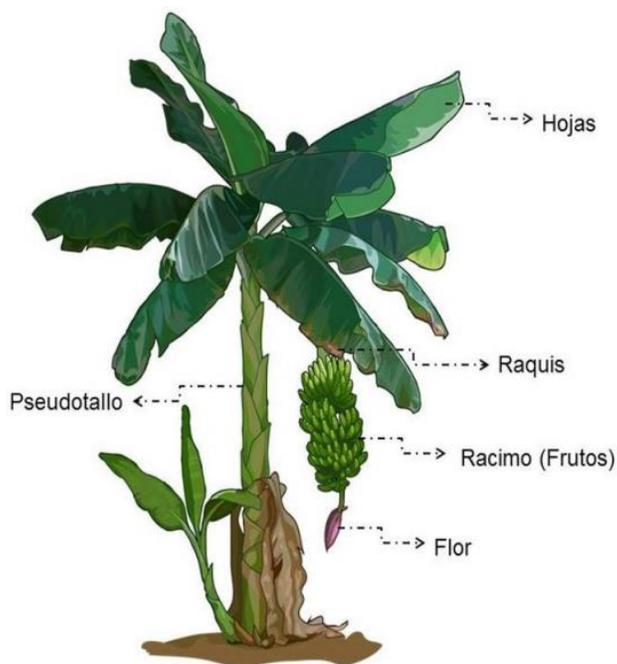
(genoma A) y *Musa balbisiana* Colla (genoma B) que pertenecen a la familia Musaceae (Simmonds y Sherpherd, 1995; Simmonds 1962).

Tabla 1. Clasificación taxonómica del banano.

Reino	<i>Plantae</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Zingiberales</i>
Familia	<i>Musaceae</i>
Género	<i>Musa</i>
Especie	<i>M. acuminata.</i>

Fuente: Simmonds (1970)

Según Montalvo (2008), es una planta herbácea tropical, su nombre científico es (*Musa Paradisiaca*). Pertenece a la familia de las musáceas. Alcanza una altura de 2 a 3 m y un fuste de unos 20 cm de diámetro, formado por las vainas de las hojas, enrolladas apretadamente unas sobre otras y terminadas en un amplio limbo, su fruto es largo, cilíndrico, carnoso, sin semillas y de piel amarillenta.



Fuente: Modificado de UICN (2015).

Figura 1. Morfología de la planta de banano

4.1.3 Importancia socioeconómica del banano. Los bananos son frutos provenientes del continente asiático; este producto agrícola se cultiva en la mayoría de las regiones con trópico, el crecimiento de su consumo se ha podido extender alrededor del mundo, es un fruto esencial, hace parte de la canasta básica de un gran número de familias en el mundo, por consiguiente, de impacto en muchas economías a nivel global, especialmente en países del trópico en vía de desarrollo (MINAGRI, 2014).

De los cultivos agrícolas de producción bruta en el mundo, los bananos ocupan el cuarto lugar en producción para interés alimentario, solo siendo superados, por el arroz, trigo y maíz; millones de personas lo toman como un alimento básico, por su alto contenido nutricional y contribuye de una manera importante a mantener la seguridad alimentaria de muchos de los países que lo producen, especialmente los considerados del tercer mundo, además por su alto movimiento en centros de venta locales genera un número importante de ingresos al igual que de empleos, especialmente en el área rural. En algunos países, la mayoría de la producción no se utiliza en el abastecimiento nacional, sino que se exporta a diferentes partes del mundo. (MINAGRI, 2014).

Colombia, el cuarto exportador mundial de banano, alcanzó una producción de 100,4 millones de cajas de 20 kilos en 2018, la más alta en por lo menos una década, impulsada por la incorporación de áreas renovadas y el aumento de la extensión cultivada. La cifra representó un alza anual de 2,52% frente a la producción de 98 millones de cajas del 2017. El incremento en la producción del año 2018 le permitió a Colombia subir un escalón en el ranking mundial de exportadores de banano después de Ecuador, Costa Rica y Guatemala (Augura, 2018).

4.1.4 Condiciones edafoclimaticas

4.1.4.1 Clima. Dependiendo del clima los bananos pueden desarrollarse con mayor rapidez, el clima apto o adecuado para el cultivo de banano es tropical húmedo (Brenes, 2017; Andrade, Andrade, & Arturo Andrade, 2017).

4.1.4.2 Temperatura. Según Molina, Scribano, Tenaglia, & Rodríguez (2016), el rango de temperatura óptima va desde los 18,5 a 35,5.

4.1.4.3 Humedad relativa. La humedad relativa adecuada para el banano es menor al 80 %, mayor al mismo puede favorecer a la proliferación de hongos y plagas (AGROCALIDAD, 2016).

4.1.4.4 Luminosidad. Para tener buenos rendimientos el banano necesita una luminosidad que fluctúa entre 30 a 80 %, como una planta perteneciente al grupo C3 no necesita de mayor luminosidad (Siles et al., 2013), sin embargo, en casos de monocultivos se recomienda asociar con otros cultivos que brinden sombra (ICA, 2014)), lo que puede presentar un efecto positivo en el número de hojas funcionales sanas (Barrera et al., 2016).

4.1.4.5 Suelos. Uno de los factores importantes para el cultivo de banano es el suelo. Los suelos idóneos para el crecimiento de este cultivo requieren cumplir con algunas características: alta fertilidad, buena estructura, de textura Franco arenosa - Franco arcillosa - Franco arcillo limoso o Franco limoso, poseer un buen drenaje interno, pH de 6,5 o neutro, 23 conductividad eléctrica no debe superar a 1 dS/m, debido a que el banano es sensitivo a la salinidad (AGROCALIDAD, 2016).

4.1.5 Información nutricional del banano. A continuación, se presenta la información nutricional promedio de una porción de banano fresco de 150g de peso (Tabla 2).

Tabla 2. Información nutricional del banano.

Información nutricional	Por ración	%CDO basado en una dieta de 2000 calorías
Valor calórico	134kcal 559 kJ	6.7%
Grasas	0,5 g	0,8 %
Grasas saturadas	0,2 g	0,8 %
Grasas monoinsaturadas	<0,1 g	0,2%
Grasas poliinsaturadas	0,1 g	0,7%
Carbohidratos	34,3 g	12,8 %
Azúcares	18,3 g	36,7 %
Proteínas	1,6 g	2,2 %
Fibra alimentaria	3,9 g	1,3 %
Colesterol	0,0 g	0,0 %
Sodio	<0,1 g	<0,1 %
Agua	112,4 g	5,6 %

Fuente: Nutrientes del departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA) (21^a edición).

4.1.6 Principales plagas y enfermedades del cultivo de banano

4.1.6.1 Gusano peludo de la hoja del banano (*Ceramidia vidiris*) (Zambrano, 1997). Es una de las principales plagas que ataca al banano, hasta el momento no se conoce otra planta hospedera donde se alimente. La apariencia de las hembras adultas es negra - azulosa y con manchas blancas en el abdomen. Este insecto deposita los huevos en el envés de las hojas y las larvas recién emergidas raspan el envés en franjas alargadas y angostas (Minambiente, SAC y Augura 2002. Uniban, 2001).

A medida que la larva crece la franja se amplía y el daño mantiene una dirección perpendicular a la nervadura central que finalmente perfora la hoja. La pupa queda envuelta en numerosos “pelos” de la larva, los cuales sirven de defensa contra las condiciones ambientales y depredadores. Las pupas se encuentran principalmente en el envés de la hoja en su nervadura central, en las guascas y esporádicamente se pueden encontrar en los racimos (Minambiente, SAC y AUGURA2002, Uniban 2001).

4.1.6.2 Moko o madurabiche (*Ralstonia solanacearum*) (Smith 1986). Esta importante enfermedad del plátano y el banano es causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* (Smith, 1896, y Yabuuchi, et al., 1996, citados por ICA, 2012), considerada uno de los problemas fitosanitarios más limitantes de la producción en las regiones productoras de Colombia (Obregón, et al., 2008).

Dentro de los síntomas externos más comunes, que pueden indicar la posible presencia de la enfermedad del moko (*Ralstonia solanacearum*) (Smith 1986), están: marchitamiento y amarilleamiento de las plantas; hojas secas en sus bordes seguidas de una franja de color amarillo intenso y quebradizas, pero sin desprenderse de la planta (en las plantas que aún no han entrado en producción, la hoja bandera es la última en sucumbir al ataque); hijos o rebrotes pequeños, retorcidos y de color negro; racimos y dedos deformes; algunas frutas se maduran antes de tiempo, además los dedos se rajan cuando el racimo está muy desarrollado, la bellota se seca y luego el vástago hasta secarse todo el racimo.

4.1.6.3 Pudrición acuosa del pseudotallo o bacteriosis (*Dickeya erwinia chrysanthemi*) (Ilano, 1969). Esta enfermedad se presenta inicialmente ocasionando quemazón en los bordes de las hojas más viejas o bajas, hasta llegar a cubrirlas en su totalidad de un color amarillo. De igual forma, los pseudotallos presentan manchas acuosas y translúcidas de color amarillento, para después tomar un color rojizo a castaño oscuro, produciendo su debilitamiento y doblamiento, empezando por los más externos hasta afectar toda la planta; los pseudotallos afectados, al ser sometidos a una ligera presión, emanan un líquido cristalino de olor repugnante.

Según Belalcázar (1991, citado por ICA, 2012), es una enferma endémica, pues siempre se presenta en las zonas donde se cultiva plátano y banano. La bacteria se desarrolla en un amplio rango de temperatura que va de 5 a 37 °C (Agrios, 2006, citado por ICA, 2012); además se ve favorecida por la ocurrencia de periodos largos de sequía que alternan con fuertes lluvias, como por deficiencias nutricionales, especialmente por la baja disponibilidad de potasio (K) y boro (B).

4.1.6.4 Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum f.sp. cubense*) R4T. Es una enfermedad que afecta las plantaciones de banano y plátano; produce marchitamiento y muerte de las plantas. Es causada por el hongo *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* (Foc) que habita en el suelo y forma estructuras de resistencia que permiten que sobreviva por más de 30 años, lo que hace difícil su manejo (ICA, 2015).

4.1.6.5 Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). La sigatoka negra es la enfermedad foliar que representa la principal limitante en la producción de plátano y banano a nivel mundial. Por primera vez en la región del Urabá, desde donde se ha expandido a las regiones más cálidas del país con presencia de cultivos de plátano y banano. La enfermedad afecta las hojas de la planta, reconociéndose por la presencia de un gran número de rayas y manchas, especialmente por debajo de las hojas, las cuales aceleran el secamiento y su muerte. En consecuencia, los racimos y los frutos tienen un menor peso en comparación con los obtenidos de plantas sanas. Adicionalmente, infecciones severas de la sigatoka negra causan la madurez prematura del fruto (ICA, 2012; Álvarez, et al., 2013). Cabe anotar que la propagación rápida de la enfermedad se ha dado por el transporte incontrolado de hojas enfermas, los vientos y los ríos que, al desbordarse, arrastran material enfermo, que luego depositan en las riberas, infectando de esta manera plantas hospederas allí existentes (ICA, 2012).

4.2 LABORES DE CAMPO DEL CULTIVO DE BANANO

4.2.1 Desmache o deshije. Se seleccionan como hijo para la próxima generación el que presente más vigor, y mejor orientación y no este enterrado (“cacho de chivo”). Cuando se selecciona el hijo de sucesión se mantiene una buena distribución, evitando ocasionar enfrentamientos, encierros, plantas en canales o cunetas. El operario inicia la

labor eliminando los rebrotes y orejones de la unidad productiva a la vez va observando el hijo que continuará con la próxima generación. El puyón enterrado se extrae todo, incluyendo el bulbo que este en la parte interna; para luego seleccionar el mejor hijo ó la mejor yema, teniendo presente la orientación y ubicación (de 1°,2 a y 3a nivel), estableciendo la unidad de producción (Madre-Hijo). Si las yemas están pequeñas se dejará la selección para el próximo ciclo de desmache.

El corte se hace de adentro hacia fuera evitando herir la planta madre, sin apoyar el palín en el rizoma y se cubría con suelo el hueco que dejo el uso del palín, para evitar la entrada de patógenos y agua que puedan favorecer la pudrición del rizoma, (UNIBAN, 2019).

4.2.2 Fumigación. El fumigador utiliza una bomba de espalda (maquinaria de aplicación) de 18-20 litros, en la cual se prepara la mezcla en campo con el siguiente orden: se llena con $\frac{3}{4}$ de agua limpia la bomba, agrega el coadyuvante (si es recomendado), luego el herbicida y por último completarla con agua el volumen del tanque y agita bien. En caso de derrame accidental de producto químico en el suelo, se aplicará agua suficiente sobre éste para diluirlo y disminuir los efectos nocivos.

El fumigador asperja con buen cubrimiento la maleza, caminando con el viento a favor sin detenerse sobre ningún área específica, cerrando la boquilla en sectores con cobertura o sin maleza, evitando el contacto directo con la plantación y los taludes de los canales.

El operario debe recorrer botalón por botalón evitando dejar áreas críticas sin fumigar, (UNIBAN, 2019).

4.2.3 Fertilización

4.2.3.1 Fertilización edáfica. Los métodos de aplicación del fertilizante se realiza media corona en plantaciones establecidas y en corona para plantillas a una distancia aproximada de 30 cm. frente al puyón, con el objetivo que quede bien esparcido, cuando se hace aplicaciones de materia orgánica, ésta se realiza a 60 cm aproximadamente, frente al puyón y bien esparcida. El operario limpia el pie de la planta (semicaciqueo) de tal forma que el fertilizante caiga directamente sobre el suelo.

4.2.3.2 Fertilización foliar. Para fertilización foliar se utiliza la bomba de espalda en plantilla hasta con 1 metro de altura y la bomba a motor en plantas de altura mayor y en plantación establecida. El fertilizante se aplica a todas las plantas del área programada, entrando en los lotes por una banda y finalizando por la otra en el cable principal (recorrido en U) de las culas hacia las cabeceras.

Para preparar la mezcla del foliar se realizan los siguientes procesos: se llena con agua las tres cuartas partes de la bomba, y se adiciona el coadyuvante, agitar y agregar el fertilizante y finalmente completar con agua el volumen requerido, (UNIBAN, 2019).

4.2.4 Amarre y reamarre. Se buscan todas las plantas paridas cuya bacota haya descolgado o estén en “puntilla” o cuando la planta sin parir haya mostrado la inclinación y luego se toma una cuerda de nylon lo suficientemente larga y subir a la planta utilizando la escalera y amarrar entre la tercera y cuarta hoja de arriba hacia abajo, cuidando que el nylon no quede flojo ni muy ajustado. Las cuerdas se orientan inversas a la inclinación de la planta y no del racimo, amarrando o apuntalando en plantas paridas o próximas a parir. En las plantas sin inclinación se orientan las cuerdas inversas a la bacota. Al borde de cable-vía y carretera amarran las cuerdas en anclajes previamente establecidos (estacas) para tal fin y no dejar sueltas las cuerdas que cruzan los canales, los extremos de las cuerdas se amarran hasta una altura aproximada de un metro de la base del pseudotallo en las plantas elegidas como anclajes, a las cuales se coloca como freno una parte doblada de una guasca de la misma planta. (UNIBAN, 2019).

4.2.5 Desflore. Consiste en la remoción de los residuos florales, cuando adquieren color carmelita, que quedan en el ápice de los frutos con el fin de evitar los efectos negativos que puedan provocar en la calidad y presentación del fruto, además evita la diseminación de enfermedades transmitidas por insectos y en particular, reduce la incidencia de la enfermedad denominada tabaco o punta de cigarro (*Trachyspaeria fructigena* Tabor y Bunting) (BANACOL, 2000).

4.2.6 Desbacote. Consiste en eliminar manualmente la bellota o bacota cuando queda al descubierto la última mano, dejando 5 cm de vástago por debajo de la última mano y cuidando que el vástago no se desgarré. La ejecución de esta labor tiene como fin

favorecer el desarrollo de la longitud de los frutos, permitiendo que el racimo gane peso y evitando a su vez la diseminación de enfermedades transmitidas por insectos vectores (BANACOL, 2000; Sierra, 1993).

4.2.7 Desmane. Consiste en eliminar manualmente una o varias manos siguientes a la primera mano incompleta (mano falsa). Se considera como mano incompleta aquella que está conformada por dos o tres frutos pequeños, los cuales no alcanzan un desarrollo normal. Esta labor se debe realizar en forma manual para evitar el uso de herramientas sin desinfectar que puedan transmitir enfermedades como Moko y bacteriosis. Además, se busca una redistribución de los fotoasimilados a las demás manos y obtener un 34 mejor desarrollo en el grado (vitola), longitud de los dedos (especialmente en las manos superiores), peso de los racimos y menor tiempo a madurez fisiológica, incrementando los rendimientos y productividad del cultivo (BANACOL, 2000; Sierra, 1993).

4.2.8 Desdede. Con la finalidad de obtener fruta que cumpla con las exigencias del mercado en largo y grosor se realiza el desmane y adicionalmente el desdede. El cual se hace retirando de las tres primeras manos del racimo los dedos laterales uno a cada lado en el tiempo oportuno, que es el momento cuando la bacota tiene las manos expuestas, también es posible realizarlo cuando se hace el desflore del racimo (Servicios integrales del agro, 2013).

4.2.9 Embolse. Los operarios buscan todas las bacotas o racimos que estén para embolsar y se suben a la planta utilizando la escalera e introduciendo la bacota en la bolsa, la cual es amarrada sobre la cicatriz de la hoja corbata o a una distancia de 30 cm. como mínimo de la primera mano basal. En caso de que haya colaspis se coloca y bajo la bolsa a bacotas desde estado prematuro temprano (antes de abrir las brácteas). Para el amarre de la bolsa al vástago, se utilizan las cintas que se usan para la identificación, después de haber colocado la bolsa el operario protege el racimo, dobla y enreda la hoja placenta entre la segunda y tercera hoja y corta a ras del pseudotallo las que pueden causar algún daño al racimo. La bolsa se distribuye bien alrededor del vástago y la bacota, de tal forma que se observe en el racimo en forma de campana o sombrilla y no produzca entorchamiento. El largo de la bolsa no debe sobrepasar 10cm

de la punta de la bacota, procurando que la bolsa no deje expuesta más de una mano en el racimo desarrollado.

- **Prematuro.** Se realiza cuando han abierto máximo dos brácteas en la bacota y se recomienda para zonas con presiones altas de insectos, especialmente *Colaspis* sp, que afectan los frutos en estados tiernos.
- **Presente.** Se realiza, como máximo, cuando la última mano completa del racimo presenta una posición paralela con respecto a la superficie del suelo. Este embolse está restringido a áreas con plantas de buen número de hojas funcionales y baja presión de insectos plaga del fruto (BANACOL, 2000).

4.2.10 Deshoje y despunte. El operario que realiza esta labor corta todas las hojas agobiadas, maduras o secas sin dejar venas ni tocones. Utilizando la deshojadora corta las hojas deterioradas a ras del pseudotallo, procurando no haber dejado tocones. Cuando la hoja está rozando un racimo se elimina solamente la parte de la hoja que está causando daño. Cuando se realiza el despunte se evita que el látex que emana de la hoja caiga sobre el racimo. Cuando se realiza la labor se evita herir al racimo, el puyón o cortar el nylon de plantas amarradas. Evitar el deshoje excesivo e innecesario (hojas afectadas por insectos defoliadores). El operario corta a los puyones (desde 1.2m) los foliolos u hojas bajas con o sin incidencia de *Sigatoka*. En el despunte se elimina la sección afectada por *Sigatoka* (quema o estrías), procurando cortar una pequeña área más amplia a la afectada, realizando un corte recto. En las plantas jóvenes se eliminan hojas que muestran presión generalizada de estrías (hoja bajera) y se hace despunte a las hojas que tengan presión de estrías o manchas en las puntas. En las plantas próximas (Próximas a parir) además del despunte si se requiere, se recomienda realizar despuntes y/o cirugía. Cuando el despunte supere el 50% de la hoja se elimina toda por completo, (UNIBAN, 2019).

4.2.11 Cosecha. El Puyero: localiza los racimos con edad de corte y los calibra en la segunda mano basal en los dedos del centro cuando sea posible, de lo contrario procede a calibrarlos en la tercera mano basal, cualquier modificación se realiza por el departamento de Agricultura. En plantilla se inicia calibración desde las nueve semanas.

El puyero después de haber seleccionado el racimo a cosechar, corta la punta al racimo y una de las cuerdas que sostienen la planta y elimina las hojas que pueden causar daño al puyón o plantas vecinas y pica el pseudotallo de la planta con la puya o machete y agobia la planta de tal forma que coloca el racimo en posición para ser recibido en la cuna o flora previo aviso al colero de tal forma que este se acomode suavemente sobre esta. Por ningún motivo el colero debe llegar a la planta a cosechar antes de que esta sea agobiada.

Al cosechar el racimo el vástago se corta en forma horizontal (en mesa) con la rula o machete por encima del amarre de la bolsa plástica. El colero no inicia la marcha hasta que el puyero no de la señal. Terminada la labor de la cosecha, el puyero o un repicador corta las hojas restantes y el pseudotallo en forma biselada a una altura de 1.50 metros como mínimo, evitando que los residuos caigan sobre puyones, nylon, área de caciqueo o drenajes.

El colero: recibe en la cuna el racimo que corte el puyero teniendo en cuenta la posición en la que se ubica con los pies firmes y la espalda recta. El racimo cosechado se transporta directamente al cable vía, llevándolo suavemente teniendo cuidado en el recorrido protegiéndose él y al racimo de nylon y demás obstáculos, (UNIBAN, 2019).

4.2.12 Drenaje. Eliminar el exceso de agua superficial e interna del suelo es el principal objetivo del drenaje y proporcionar una condición adecuada para el desarrollo de la planta. El sistema de drenaje a implementar varía de acuerdo con su distribución en el campo, este puede estar formado por canales primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios, el drenaje es diseñado a partir del análisis previo realizado en el terreno donde se realizará la siembra (Márquez-Peña y Cova-Ordaz, 2017).

5. RESULTADOS DE LAS ACTIVIDADES A REALIZADAS

LOCALIZACIÓN.

Este trabajo inició el 14 de junio al 15 de diciembre del año 2019, se realizó en la finca piragua, propiedad del grupo Banaexport del comunal 10, municipio de Carepa – Antioquia, con coordenadas geográficas, 4°35'56.57" latitud norte, 74°4'51.30" longitud oeste.

5.1 INDUCCIÓN DE LABOR EN LA EMPRESA.

EL protocolo de descripción de labores agronómicas necesarias en el cultivo de banano fue realizado principalmente por el Ingeniero agrónomo de la empresa, CARLOS PATIÑO y el coordinador de Agricultura, LUIS EFRÉN MOSQUERA, también por parte de los administradores y coordinadores de cada una de las fincas pertenecientes a la empresa BANAEXPORT S.A.S.

5.2 SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE LABORES AGRONÓMICAS DEL CULTIVO DE BANANO.

Esta labor consistió en hacer un análisis detenido de cada uno de los procesos que el operario ejecutó, dependiendo la labor que ha realizado o vaya a realizar sujetos al manual de procedimientos establecidos por la empresa. El objetivo principal fue observar y evidenciar que los procedimientos establecidos para cada labor sean ejecutados con eficiencia por parte de los operarios, para esto se utilizó una tabla de campo en la cual están evidenciados todos los defectos e inconsistencias que se presentan al momento de que se realice la labor.

- **Embolse.** La labor de embolse al principio presentó inconsistencias debido a la programación semanal de los operarios (reparto), luego de hacer una evaluación detenida en la que se evidenciaron algunas bacotas de semanas avanzadas sin identificación y embolse, se tomaron las medidas necesarias (reprogramación laboral), para poner al día dicha labor, lo que dejó como resultado un alto número de bacotas embolsadas semanales y mejoras en cuanto a la calidad de la labor (Figura 2).



Figura 2. Evaluación de labores (embolse y desflor).

- Desmache.** Las evaluaciones de desmache se hicieron semanalmente con el objetivo de llevar un seguimiento a las próximas unidades de producción, se evidenció un óptimo desarrollo de la labor debido al acompañamiento que se le brindó al operario, en el cual se capacitó para identificar la mejor y próxima unidad de producción (selección), ya que de esto depende la productividad, es decir que si no se hace una buena selección al momento del desmache es probable se afecten los rendimientos y la calidad del producto. La recomendación que se transmitió al operario fue trabajar con los laterales debido a que mejora la distribución de las plantas, el rendimiento y la calidad de la fruta (Figura 3).



Figura 3. Supervisión del desmache o deshije.

- **Fertilización.** Cuando se iniciaron las primeras evaluaciones evidenciamos varias falencias luego de realizada la labor como exceso de fertilizante por planta, producto mal aplicado y plantas sin aplicar. Se tomó la decisión de capacitar a los operarios antes de iniciar la labor con el objetivo de optimizar la aplicación de los productos a las plantas y además de ello se explicaron técnicamente las recomendaciones de cada producto utilizado, debido a que algunos operarios estaban aplicando la misma dosis siendo productos de diferente composición química (Figura 4).



Figura 4. Seguimiento a la labor de fertilización.

- **Control manual y químico de malezas.**

Control químico. La primera evaluación que se realizó evidenció múltiples falencias en la labor debido a que no había secuencias de aplicaciones semanales, es por ello que el grupo de practicantes (Ingenieros Agrónomos) de la Universidad de Córdoba planteamos al departamento de agricultura de la empresa realizar una programación semanal de aplicación por lotes, lo cual optimizara la aplicación del producto y además permitiría neutralizar el aumento de población de malezas. También se hizo énfasis en la combinación química ideal para que el producto funcionara con eficiencia debido a que los operarios estaban haciendo la combinación incorrecta y además de eso no aplicaban las dosis recomendadas por el departamento de agricultura (Figura 6) (anexo a).

Control manual. Se hizo principalmente en los canales de drenaje ya que la finca estaba presentando problemas con el estancamiento de las aguas lluvias (Figura 5).



Figura 5. Supervisión del control manual de malezas en canales de drenaje.



Figura 6. Control químico de malezas

- **Cosecha y Poscosecha.** De acuerdo a los parámetros establecidos de calibración de fruta en campo se presentaron muchas pérdidas (anexo f), ya que la calibración requerida por el embarque y la identificación (cintas) de los racimos no se tenían en cuenta por parte de los operarios. Además, se practicó mucho autoempine, la cual es una técnica de transportar la fruta hasta el cable central, esta práctica antes mencionada según varias evaluaciones realizadas en la empacadora arrojó

resultados inquietantes los cuales evidenciaron gran pérdida por daños de manejo de fruta en campo, lo que condujo al departamento de agricultura a realizar seguimiento continuo a las cuadrillas de cosecha. Luego de hacer acompañamiento a cada una de las cuadrillas procedimos a realizar las evaluaciones pertinentes las cuales evidenciaron aumento continuo del número de cajas por semana, debido a las instrucciones de cosecha que se transmitieron a los operarios según el formato (anexo d) (Figura 7).



Figura 7. Evaluación (Calibración) y empine.

- **Amarre y reamarre.** Las evaluaciones de amarre se realizaron semanalmente con el objetivo de no encontrar plantas volcadas o caídas sin amarre. En algunos lotes de la finca encontramos plantas caídas, racimos sin amarrar, amarre incorrecto y plantas mal orientadas. Cuando se presentó este tipo de errores fue necesario llamar la atención al operario encargado de la labor en el lote determinado, para instruirlo y luego volver a reamarrar las plantas necesarias (Figura 8).



Figura 8. Amarre y reamarre.

- **Capacitaciones.** Se hicieron varias capacitaciones a los administrativos, coordinadores de campo y operarios con el objetivo de optimizar la calidad de las labores y todo lo relacionado con el manejo agronómico del cultivo de banano.

Los embolsadores y fumigadores diariamente estaban expuestos a tener accidentes con agentes químicos en campo, por esta razón fue necesario capacitarlos con el fin de utilizar constantemente los EPP, elementos de protección personal.

Según los resultados arrojados por el análisis de suelo se observó que las condiciones físicas y químicas de algunos lotes no son las ideales para el óptimo desarrollo de la planta de banano, el profesor **Eliecer Miguel Cabrales Herrera** apoyo este proceso y brindó una capacitación sobre el manejo adecuado del suelo (Figura 9).



Figura 9. Optimización de la labor de embolse y portabilidad de los elementos de protección personal (EPP).

5.3 MONITOREO CONTINUO DE LAS PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE BANANO.

En esta labor se realizaron monitoreos fitosanitarios de las plantas, es decir se contaron el número de larvas de (*Ceramidia vidiris druce*), numero de trampas activas semanalmente por lote de lepidópteras, numero de hojas afectadas por sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis morelet*) y se determinaron las áreas infectadas por el Moko (*Ralstonia solanacearum raza 2*), luego de esto se contabilizaron las plantas afectadas.

5.3.1 Monitoreo de (*Ceramidia vidiris*) (Zambrano, 1997) en campo. Esta labor se realizó con un formato asignado por el departamento de agricultura, en el cual están descritos todos los estadios de la plaga evaluada en campo. Se hacía un recorrido por cada uno de los lotes de cada finca (semanal), en la cual se seleccionaban 10 plantas al azar de diferentes estados fenológicos preferiblemente, donde se evaluaron las siguientes variables; la parte más afectada de las hojas, se contaron las cantidades de larvas vivas y parasitadas presentes por planta, el estadio en que se encontraban dichas larvas, se evidenció la hoja más afectada según su filotaxia, y observamos si había presencia de huevos en las hojas (Figura 10).

Evaluaciones. Se hicieron inspecciones semanales con el objetivo de observar el índice poblacional de larvas en la planta (anexo c). Se evidenció que para los meses de junio hasta octubre las poblaciones fueron bajas, pero de ahí en adelante de acuerdo a las condiciones climáticas las poblaciones fueron aumentando periódicamente, hasta llegar al punto de eliminar plantas totalmente defoliadas por las larvas. Según las evaluaciones realizadas anteriormente se alcanzaron a eliminar más de 30,000 racimos a raíz del ataque severo de larvas lo que llevo consigo un decrecimiento económico para la empresa, desde entonces los monitoreos continuos de esta larva son de mucha importancia para el departamento de agricultura.



Figura 10. Monitoreo de larvas de (*Ceramidia vidiris druce*).

5.3.2 Manejo de larvas (*Ceramidia viridis*) (Zambrano, 1997). Mediante análisis del monitoreo de larvas mayores y menores que dos centímetros en plantas recién paridas, próximas a parir y puyones y tomando como referencia la hoja más afectada entre el número siete, ocho o nueve, así como la época, número de hojas promedio y estado fitosanitario, el técnico estimó si la cantidad de larvas era crítica para luego realizar aplicaciones de productos biológicos como él (*Bacillus thuringiensis*), (UNIBAN, 2019).

5.3.3 Manejo de adultos (*Ceramidia viridis*) (Zambrano, 1997) (Trampas). Definidos los sectores con más presencia de adultos (mayor de 5 por trampa de monitoreo), se incrementó el número de trampas para captura una por cada tres hectáreas, bajando nuevamente a tres cuando el promedio disminuya a 5 o menos adultos por trampa de monitoreo. Se instalaron preferiblemente bajo sombra colocándolas a una altura de 1.30 metros, se utilizó como cebo atrayente Goal (oxyfluorfen) diluido de 5 a 10 c.c. por litro de agua y con un dosificador se vertieron 100 cc de la mezcla en los recipientes trampa previamente instalados. El periodo de trampeo tardó por lo general entre dos y tres semanas sujeto al número de adultos capturados. Para la construcción de las trampas, se utilizó recipiente plástico (excepto envases de producto químico fitosanitario) (anexo e), (UNIBAN, 2019).

Tabla 3. Monitoreo de trampas de (*Ceramidia vidiris*) (Zambrano, 1997) (adultos).

Este es el formato que se utilizó para contabilizar la cantidad de adultos intervenidos por el producto Goal (oxyfluorfen), también observar el estado en que se encontraban las trampas y su funcionalidad (con producto).

LOTE	NUMERO DE TRAMPAS						% ACTIVACION
	BUENAS	REGULARES	MALAS	TOTAL	MARIPOSAS	ACTIVAS	
22	7	0	0	7	2	6	86%
23	8	0	1	8	3	7	88%
24	8	0	1	9	3	6	67%
25	9	0	1	10	4	7	70%
26	11	0	1	12	4	10	83%
27	11	0	1	12	4	10	83%
28	15	0	1	15	3	13	87%
29	24	1	0	25	2	21	84%
30	15	0	1	16	3	13	81%
31	16	3	0	19	3	14	74%
32	17	1	1	19	3	15	79%
33	15	2	1	18	3	13	72%
34	20	0	2	22	2	18	82%
35	12	1	1	14	2	12	86%
36	12	1	0	13	3	11	85%
37	20	2	2	24	4	21	88%
38	14	1	0	15	4	14	93%
39	13	1	0	14	4	12	86%
40	11	0	0	11	4	10	91%
TOTAL	258	13	14	283	60	233	82%

Fuente. (UNIBAN 2019).

5.3.3 Monitoreo de Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) Morelet.

Esta actividad se realizó en todos los lotes de la finca piragua, los datos tomados en campo luego se anexaron en un formato, el objetivo principal del monitoreo es calcular el grado de incidencia y severidad presente en el cultivo, la metodología utilizada para el monitoreo fue la de Stover, en la cual se evalúan 5 plantas es estado de floración enumerando sus hojas desde la hoja bandera, siendo esta la primera.

Tabla 4. Escala de evaluación para la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) Morelet.

GRADO 1	Hasta 10 manchas en las hojas
GRADO 2	Menos del 5% del área foliar afectada
GRADO 3	Entre 6- 15 % de loa hoja afectada
GRADO 4	Entre 16 – 33 % de la hoja afectada
GRADO 5	Entre 34 – 50 % de la hoja afectada
GRADO 6	Más del 50 % de la hoja afectada

Fuente: Amodovar, (2007).

Tabla 5 . Los datos tomados en campo se anexaron en la siguiente tabla de campo.

PLANTA	Numero de posición de la hoja														H/P	HMJE	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
Total																	
%																	

Fuente: Amodovar, (2007).

Después calculamos el número de hojas enfermas (H/P)

La hoja más joven enferma (HMJE).

El promedio ponderado de la hoja infectada (PPI).

Ecuación 1. Porcentaje de hojas infectadas por grado (Contreras 2017).

$$\% \text{ Hojas infectadas por grado} = \frac{\text{Numero total de hojas en cada grado}}{\text{Numero total de Hojas}} \times 100$$

Después

Ecuación 2. Promedio ponderado de infección (Contreras, 2017).

$$\text{Promedio ponderado de infección (PPI)} = \frac{\text{Suma de Los \% de hojas en cada grado} * \text{Grado respectivo}}{100}$$

Debido a la incidencia se protegieron las plantas próximas a cosecha y jóvenes con más de 6 hojas emitidas, las cuales se enumeraron a partir de la hoja bandera, considerando el nivel de infección 1, 2, y 3.

La escala utilizada para determinar el tipo de lesión fue la siguiente.

Tabla 6. Tipo de lesión y descripción de síntomas de Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet raza 2).

TIPO DE LESION	DESCRIPCIÓN DE SÍNTOMAS
1	Pequeña decoloración del pigmento, solo observable por el envés

2	Pequeña estría de color café rojizo visible en el haz y el envés
3	Estría aumenta de grosor y longitud se mantiene, de color café rojizo
4	Mancha de color oscuro negro
5	Mancha negra rodeada de un halo clorótico amarillo
6	La mancha comienza a deprimirse y el centro de color gris claro con presencia de peritecios, puntos negros

Fuente. Escala para diagnóstico de Sigatoka negra en plantas jóvenes con menos de seis hojas. (Álvarez, 2013).

La densidad de referencia utilizada es de 50 lesiones, lo que indica que si está por encima de este valor se deduce que hay daños notorios, según los monitoreos realizados se estimuló que los daños están por debajo del umbral económico (UE), por consiguiente, la finca piragua está manejando bien esta enfermedad (Figura 11).



Figura 11. Monitoreo de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet) en campo.

5.3.4 Monitoreo del Moko (*Ralstonia solanacearum*) (Smith 1986) en campo. Se llevó a cabo un diagnóstico general de todas las fincas en las cuales se hicieron las evaluaciones necesarias para evidenciar los síntomas de la enfermedad, luego de haber observado síntomas en una planta, procedimos a encerrar 10 metros a la redonda de la misma, con el objetivo de que no se dispersara la enfermedad para otras plantas, cabe resaltar que los lotes más afectados fueron el 1, 4, 15 y 16 presentaron síntomas avanzados de la enfermedad. Se capacitaron los coordinadores de campo y operarios encargados del lote en cuanto a los protocolos de manejo que se debían cumplir para cauterizar la enfermedad (Figura 12).



Figura 12. Áreas afectadas de moko.



Figura 13. Inyección con Glifosato a plantas infectadas por moko.

5.3.4.1 Medición de áreas de moko (*Ralstonia solanacearum*) (Smith 1986). En Esta actividad procedimos a realizar la medición respectiva de cada una de las áreas (focos) afectadas de Moko, para determinar en cuál de los tres estados se encontraba la enfermedad dentro de dicha área, y si era necesario proceder a sembrar o inyectar (Figura 14).

- ✓ **Rojo:** El área tiene aproximadamente menos de 2 meses (visualmente se encuentra material verde de las plantas tratadas en la correa).

- ✓ **Amarillo:** El área tiene aproximadamente de 2 a 6 meses (visualmente se observa material seco en la correa. Spseudotallos secos llegando a la totalidad de su descomposición).
- ✓ **Verde:** El área tiene aproximadamente más de 6 meses (visualmente se tiene la total descomposición del material afectado y la correa se encuentra disponible para sembrar)

Se evidenciaron algunos focos en recuperación, lo cual indica que está disminuyendo la cantidad de lotes afectados por esta enfermedad, en comparación a los antecedentes que presenta esta finca en cuanto al manejo fitosanitario.



Figura 14. Mediciones de áreas afectadas por moko. (*Ralstonia solanacearum*) (Smith 1986).

5.4 TOMA DE MUESTRAS DE SUELO Y FOLIARES EN CADA UNA DE LAS FINCAS PARA EJECUCIÓN DE ANÁLISIS NUTRICIONAL.

En la empresa se actualizan los análisis nutricionales cada dos años, es por ello que procedimos a tomar el muestreo respectivo de suelos y foliar, con el objetivo de optimizar el plan de nutrición del presente año.

El director y coordinador del departamento de agricultura de la empresa brindaron una capacitación en la cual explicaron las razones e importancia que tienen los análisis

nutricionales principalmente en el cultivo de banano, y además los parámetros que se deben tener en cuenta al momento de tomar las muestras en campo.

5.4.1 Muestreo de suelos. Se tomó una submuestra de suelo por cada 1,5 hectáreas de acuerdo al tamaño de los lotes, aproximadamente a un metro de distancia con respecto a las plantas y una profundidad de 25 a 30cm. Luego de esto se homogenizaron las submuestras con el objetivo de obtener finalmente una muestra representativa por cada lote (Figura 15).

Después se hizo el trazado respectivo para cada muestra, el cual consistió en pesar 1 kilogramo de suelo por muestra, georefenciar cada muestra, y finalmente se enviaron a la universidad de nacional de Medellín donde será realizado el análisis (Figura 16).

Finalmente, de los resultados obtenidos fueron de gran utilidad para los asistentes técnicos de la empresa, ya que dichos resultados permitieron planificar la nutrición del suelo.



Figura 15. Toma de muestras de suelo en campo.



Figura 16. Trazado de muestras de suelo.

5.4.2 Muestreo foliar. Se seleccionaron 10 plantas (jóvenes), al azar en la cual se tomaron 15 cm de tejido foliar del centro de la tercera hoja de las plantas con racimos en estado prematuro y presente (Figura 17).

Luego de hacer el muestreo realizamos el trazado, el cual consistió en recortar las partes maltratadas de las hojas, pesar 300 gramos por muestra, georefenciar cada muestra y finalmente fueron envidadas a la universidad de Medellín donde se realizó el análisis nutricional (Figura 18).

Finalmente, de los resultados obtenidos fueron de gran utilidad para los asistentes técnicos de la empresa, ya que dichos resultados permitieron identificar los elementos menos asimilados por parte de las plantas.



Figura 17. Toma de muestras foliares.



Figura 18. Trazado de muestras foliares.

5.5 EJECUCIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE POBLACIÓN Y VIGOR PARA AJUSTE POBLACIONAL EN LA FINCA PIRAGUA.

Se realizó la evaluación de población y vigor en toda la finca, con el fin de conocer el número de plantas por hectárea en cada lote y ajustarla a 1800 plantas por hectárea, también conocer el vigor con el cual se encontraba la plantación. Los muestreos se hicieron dependiendo las hectáreas con las que contaba cada lote y se tomó de la siguiente manera y con un formato (anexo b):

- ✓ Si el lote tenía menos de 4.99 hectáreas se hizo 1 muestreo.
- ✓ Si el lote estaba entre 5 – 9.9 hectáreas se hicieron 2 muestreos.
- ✓ Si el lote tenía más de 10 hectáreas se realizaron 3 muestreos.

Contreras (2017) plantea que para el muestro para estimar población y vigor de plantas de banano en el Urabá, se debe seguir el siguiente orden:

A. Establecer el orden de visita de los lotes a visitar en la finca para el respectivo muestreo.

B. Tamaño de la muestra: se establece cuadro con dimensiones de 30.5x30.5 m (área de 930.25m²), que equivale al 9,3% de una hectárea. Esto genera un factor de conversión de 10.75. Si la unidad de muestreo es interferida total o parcialmente por otro canal terciario, el área ocupada por este canal, debe restársele al área total de muestro, y se genera un nuevo factor de conversión corregido para el cálculo de las UP /ha (Contreras, 2017).

C. Sitio de muestreo: el punto se escoge al azar en el lote (Contreras, 2017).

D. Se colocan cuatro cuerdas de 30.5 x 30.5 m tomando como referencia la escuadra formada por el cable vía y un canal de drenaje terciario. Se toma nota del número de las torres del cable vía donde se ubique el sitio de muestreo (Contreras, 2017)

E. Se ejecuta el levantamiento de la información en forma ordenada del fondo al cable de acuerdo con los parámetros a evaluar consignados en el formato. Se marcan las plantas contabilizadas con una etiqueta a una misma altura viendo hacia el cable (Contreras, 2017)

F. Conocida y practicada la metodología por parte de los mandos de la finca, se debe encargar la realización de este trabajo a una persona calificada y entrenada que conozca

del cultivo en general, en especial el deshoje (desmache). Se estima un tiempo de 45-60 minutos por muestreo (Contreras, 2017)

G. Herramientas: cuatro cuerdas tipo manila o nylon de 60 mm de diámetro y 30.5 m de largo, con cuatro anclas o estacas para fijar el cuadro de muestreo. Se requiere también de etiquetas de color naranja, flexómetro, cuchilla de deshoje, formato de evaluación, lápiz y machete (Contreras, 2017).

Este tipo de evaluación tiene las siguientes ventajas respecto a los muestreos tradicionales:

- Mayor representatividad y confiabilidad de la información.
- Clasifica la población en productiva e improductiva.
- Determina la calidad de las Unidades Productivas (UP), así como la cantidad que falta o sobra
- Evalúa vigor y área foliar por planta.
- Evalúa la altura de los hijos (retorno)
- Permite estimar producción

La aplicación del procedimiento, fue tomar las 4 cuerdas de nylon de 35.5 metros cada una. Se ingresaba a cada lote de la finca y se formaba con estas cuerdas un cuadro en el que se procedía al conteo de plantas. Al momento de realizar este conteo se iba observando al mismo tiempo el vigor de las plantas las cuales se miraban de forma subjetiva, pues en teoría según el manual para el análisis de población y selección de hijos del cual se está realizando este método nos da unos parámetros los cuales para nuestro concepto personal queda corto al momento de elegir una planta lenta ya que solo se basa en la circunferencia del tallo y área foliar como se ve en la tabla.

Tabla 7 . Parámetros de referencia para calificar el vigor de una finca bananera en función de la circunferencia del pseudotallo a 1 metro de Altura.

VIGOR TIPO	CIRCUNFERENCIA CM	AFP M ²	RANGO POBLACION UP/ha	RANGO DE VARIACION
A	≥80	27-25	1600-1700	+
B	70-79	24-22	1750-1850	-
C	69-60	21-19	1900-2000	3%
D	≤59	MARGINAL		

No solo se midió la circunferencia del tallo y área foliar, sino también en el criterio de Tamaño del racimo, número de manos del racimo, tamaño del hijo y de ahí se dividían en el vigor en categoría A, B, C; D siendo A mayor vigor y D la menos Vigorosa.

Una vez aplicada esta metodología se tabularon en el formato de diagnóstico y vigor de población. De este diagnóstico de población se puede afirmar que las plantas en cada uno de los lotes se encuentran en las categorías A y B lo cual indica un buen Vigor generalizado para todo el predio, también se logró identificar los diferentes ajustes de población para cada uno de los lotes y se encuentran consignados en la columna de ajuste poblacional, aquellos que tienen valores negativos sugieren la resiembra de nuevas plantas para completar la población deseada, caso contrario con aquellos lotes cuyo valor es positivo en los cuales la medida a seguir es la eliminación de plantas en exceso, teniendo en cuenta que se erradicaran aquellas plantas de bajo porte, tallo delgado, pocas hojas, enfermas y mal nutridas.

Tabla 8 . Diagnóstico de población y vigor Finca Piragua 2019-2

LOTE	ÁREA NETA	PLANTAS TOTALES/Ha	CIRCUNF.	AFP m ²	CLASIFICACIÓN	AJUSTE POBLACIÓN/LOTE	CLAROS RESIEMBRAS	DOBLES	POBRES/LOTE	LENTAS/LOTE	CLON
1	9,17	1665,3	0,74	21,18	B	776,9		777			GE-W
2	6,70	1727,4	0,68	22,61	B	151,6		152			W
3	6,96	1755,5	0,66	20,72	C	657,6		658			W
4	9,52	1696,5	0,66	19,11	C	1461,4		1461			W-GE
5	11,36	1766,2	0,78	20,86	B	-184,1		-184			GE
6	6,21	1661,6	0,75	22,40	B	548,7		549			GE
7	6,58	1737,2	0,71	19,95	B	84,5		84			GE
8	6,60	1725,5	0,63	20,11	C	821,9		822			GE
9	10,74	1719,7	0,67	20,01	C	1399,0		1399			W
10	8,36	1702,3	0,71	20,65	B	398,8		399			GE
11	7,59	1719,7	0,65	22,82	C	989,2		989			W
12	7,19	1806,9	0,66	19,25	C	310,2		310			GE
13	7,11					13152,6		13153			W
14	8,35					15455,3		15455			W
15	6,07	1603,5	0,75	29,54	B	889,0		889			W
16	6,94	1591,9	0,75	29,04	B	1097,5		1098			W
17	7,42	1516,4	0,73	28,62	B	1732,7		1733			W
18	7,62	1586,1	0,76	27,54	B	1249,5		1249			GE
19	7,82	1551,2	0,80	30,35	A	772,5		772			GE
20	6,70	1562,9	0,78	27,49	A	583,8		584			GE
21	5,65	1586,1	0,81	26,97	A	360,8		361			GE
PROMEDIO FINCA		1667,5	0,7	23,6							
SUMA TOTAL FINCA	160,68					42709	0	42709	0	0	

5.6 INVENTARIO DE ARVENSES EN LA FINCA PIRAGUA.

El método que se utilizó para determinar las poblaciones de arvense fue el siguiente:

Por cada botalón o correa se hizo un cuadro de 1m x1m en el que se identificaron la diferentes especies, se porcentualizo la población de cada una terminado el lote, cabe resaltar que cada lote de la finca contenía de 19 a 20 correas o botalones.

Se determinó que la maleza con mayor predominancia de los lotes de la finca piragua fue la celedonia (*Peperonia pellucida I, H, B, K*), la cual es considerada una arvense noble y beneficiaria para el cultivo de banano, por ende, no se hacía control de ninguna especie. Otra de las malezas que se encontró en abundancia fue el bejuco de diablo (*Doliucarpus multiflorus*), considerada una arvense perjudicial para el cultivo, lo que indica que se debe ejecutar control cultural o químico para disminuir la población (tabla 4). Finalmente se capacitaron a los fumigadores con el objetivo de que distinguieran las arvense perjudiciales y beneficiarias presentes en el cultivo de banano.

En esta tabla 4 se refleja de forma porcentual la cantidad de cada una de malezas existentes en el cultivo, los cuales son la base para diagnosticar si es necesario realizar un tipo de control. Luego de hacer un recorrido por cada uno de los lotes de la finca se estimaron los siguientes datos.

Tabla 9. Diagnóstico de arvenses.



Banaexport S.A.S

LOTE # 20

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Porcentaje %
Pata gallina	Eleusine indica	Poaceae	5
Cledonia	Peperomia pellucida (L) H.B.K.	Piperaceae	30
Cortadera	Cyperus ferax	Cyperaceae	15
Piñita	Murdannia nudiflora	Commelinaceae	5
Bejuco de agua	Cissus verticillata	Vitaceae	5
Cortadera tres filos	Scleria pterota	Cyperaceae	15
Guayabito	Ludwigia octovalvis (Jacq.)	Onagraceae	5
Bijao	Calathea lutea	marantaceae	5
Bejuco de diablo	Sarcostemma	ASCLEPIADACEAE	20
Coquito	Cyperus rotundus	Cyperaceae	10
Barba de indio	Frimbistilis anua	CYPERACEAE	3
Botoncillo	Borreria laevis (Lam).	RUBIACEAE	3
Santa maria	pothomorphe peltata L.	Piperaceae	5
Yarumo	Cecropia sp.	Cecropiaceae	5
Piñita	Murdannia nudiflora	Commelinaceae	3
balsamina	Momordica charantia	CUCURBITACEAE	3



Figura 19. Inventario de arvenses.

5.7 DETERMINACIÓN DEL RETORNO DE PRODUCTIVIDAD ANUAL.

La evaluación de retorno consiste en conocer el periodo de tiempo que transcurre entre la cosecha de la planta madre hasta la posterior cosecha del hijo dado por esa madre, esto con el fin de conocer cuántos racimos da una generación de familia, madre, hijo, nieto en un tiempo de 12 meses, con el fin de realizar una programación de cosecha para fechas donde las exportaciones aumentarían.

Esta evaluación se realizó marcando 20 plantas por lote (figura 20), tomando las plantas al momento de ser cosechadas con una cinta de color rojo, se rotuló con un número y la semana del año en la que fue cosechada, a estas plantas se les midió el hijo; luego de 4 meses se volvió a medir para conocer el tiempo de cosecha de la planta hija y rotular nuevamente la nieta y con esto determinar el tiempo de retorno cada lote de la finca.



RETORNO		LOTE:
NUMERO	PLANTA	HIJO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Figura 20. Tabla de campo, para colección de datos de retorno.

A partir de este análisis se pudo determinar que el retorno de la plantación para la finca Piragua es de 1,95, lo cual indica que en promedio una unidad productiva (madre, hija y nieto) en esta finca está dando aproximadamente 2 racimos por año.

6. CONCLUSIONES

- El acompañamiento a los operarios permitió perfeccionar los procesos de cada labor, y hacer las capacitaciones respectivas, lo cual contribuyó a las disminuciones de las pérdidas en actividades de poscosecha y manejo de fruta. Además de esto se lograron poner las actividades de campo al día.
- Los monitores continuos de plagas, enfermedades y arvenses permitieron tomar medida de acción preventiva y se optimizaron las condiciones fitosanitarias del cultivo, las cuales tienen incidencia negativa en el cultivo de banano, con esto también se consiguió disminuir los costos, y aminorar el impacto ambiental causado por agentes químicos.
- Los muestreos del análisis de suelo y foliar permitieron al asistente técnico realizar la planificación nutricional del cultivo (fertilización) con mayor exactitud, lo cual influyó directamente en la colección de muestras y fue representado en el óptimo desarrollo del cultivo, que encaminó a mejorar la productividad.
- Las estimaciones de la población y vigor permitieron realizar ajustes de población, que en su mayoría fueron por exceso de plantas por lote y además de ello contribuyó a la estimación de producción y el estado en que se encuentra la plantación.

7. RECOMENDACIONES

- Brindar capacitaciones continuas a los operarios con el objetivo de optimizar los procesos de cada una de las labores realizadas a las plantas.
- Realizar evaluaciones de seguimiento semanalmente para evidenciar las mejoras o falencias de los procesos de las labores ya ejecutadas.
- Planificar con anticipación los controles al ataque severo de larvas de (*Ceramidia viridis*) Zambtano 1997, de cada una de las fincas pertenecientes al grupo.
- Mejorar la secuencia de semanas del desmache o deshije y además de ello el proceso de la labor como tal.
- Realizar supervisión específica de las áreas de Moko (*Ralstonia solanacearum*) Smith 1986, presente en algunos lotes de las fincas por parte de los asistentes técnicos.
- Optimizar el drenaje de algunos lotes de las fincas y además de ello la fertilización.

8. BIBLIOGRAFÍA

- (AUGURA) Asociación de Bananeros de Colombia 2018, Coyuntura bananera en Colombia. Recuperado el 22 de octubre de 2019, de <http://www.augura.com.co/wp-content/uploads/2015/08/COYUNTURA-BANANERA-2017.pdf>
- AGUDELO VELÁSQUEZ, L. (2011). La industria bananera y el inicio de los conflictos sociales del siglo XX. Credencial Historia, (258). Recuperado a partir de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/revistas/credencial/junio2011/industria-bananera-agudelo>
- ÁLVAREZ, E. (2013). La sigatoka negra en plátano y banano. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Acuerdo de Apoyo CIAT/FAO.
- BANACOL. (2000). Manual de tecnificación del cultivo del plátano. 67p.
- C.I. UNIBÁN S.A. (2019), Manual de procedimientos del cultivo de banano de la empresa Banaexport, IN03CC. Versión 04, Recuperado el 28 de noviembre de 2019, de <http://banaexport.co/>
- CORTÉS, G. (1994). Atlas Agropecuario. EUNED.
- CONTRERAS, M. (2017). Manual para el análisis de población y selección de hijos. Apartado Antioquia: C.I Uniban.
- ESPINOZA GONZÁLEZ, J. W. (2017). *Efecto de la aplicación de Muriato de Potasio y Microorganismos eficientes (EM) en el cultivo de Banano (Musa AAA) en el periodo de floración a cosecha, en la zona de Quevedo* (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).
- FAO, 2004. La economía mundial del banano, departamento económico y social, depósitos de documentos, Pedro Arias, Cora Dankers, Pascal Liu, Paul Pilkauskas Roma 2004

- IZQUIERDO, J. (2004), Las buenas prácticas agrícolas (BPA), En búsqueda de la sostenibilidad, competitividad y seguridad alimentaria. 19 de julio - 9 de agosto de 2004, Grupo de Agricultura, Oficina Regional de la FAO para América y el Caribe Santiago de Chile, 2004 Pág. 7 -8
- ICA. (2015). Instituto Colombiano Agropecuario, Manejo fitosanitario del cultivo del plátano (*Musa spp.*). Medidas para la temporada invernal.
- MINAGRI. (2014). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. 2014. Estadísticas Agropecuarias (en línea). de mayo de 2014.
- MINAMBIENTE, SAC Y AUGURA. 2002. Guía ambiental para el subsector bananero.
- MONTALVO B. (2008). Physical and mechanical properties of durum wheat (*Triticum durum*) sarc films prepared wiith A and B type granules. s.v: (60). 559-567 p.
- NUTRIENTES DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS (USDA) (21^a edición).recuperado de <https://www.yazio.com/es/alimentos/banana.html>.
- SAAVEDRA JAEN, J. B. (2017). Efectos de las malas prácticas agrícolas sobre el retorno en plantas de banano musa x paradisiaca I subgrupo cavendish.
- SERVICIOS INTEGRALES DEL AGRO. (2013). Labores culturales del cultivo del banano. Recuperado de: <https://actualizandocambios.blogspot.com/2013/10/labores-culturales-delcultivo-del.html>
- SOTO BALLESTERO, M, 1992. Banano cultivo y comercialización. 2^a ed. San Jose, C. R. 674 p.
- SANTAMARIA, G. A. (2013). *Quienes somos, historia, mision y vision*. Recuperado el 22 de Noviembre de 2019, de http://www.santamaria.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=148

- SIMMONDS, N. (1970). Notes on Banana Taxonomy. Kew Bulletin, 14(2), 198- 212.
Recuperado el 22 de Noviembre de 2016, de <https://www.jstor.org/stable/4114778>
- SIMMONDS N (1962). The evolution of de bananas. Tropical Science Series Longman, Group UK Las. London. 170p.
- SIERRA, L.E. (1993). El cultivo del banano. Producción y comercio. En: XV Congreso Nacional de Ingenieros Agrónomos. Editorial Olímpica. Medellín-Colombia. 679p.
- SOTO, M. (1994). Atlas agropecuario de Costa Rica. San José, Costa Rica: Universidad estatal a distancia.
- LÓPEZ, A., & ESPINOZA, J. (1995). Manual de Nutrición y Fertilización del Banano. Quito: IPNI.
- OBREGÓN, M.; RODRÍGUEZ, P. A.; MORALES, J. G. Y SALAZAR, M. (2008). Hospedantes de *Ralstonia solanacearum* en plantaciones de banano y plátano en Colombia. Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín.

Anexos

a. Formularios de capacitación de los operarios

REGISTRO DE ASISTENCIA
(Código de Barras)

Formulario N° 1
Asistencia X Ausencia

CAPACITACIÓN DE AGROQUÍMICOS		FORMADORES		FECHA		
OBJETIVO: ONE ENTRENAMIENTO A LOS OPERARIOS SOBRE EL USO DE LOS EPP						
DÍA	OPERARIO	FORMADOR	FECHA	10	09	11 23
1	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
2	PIRAGUA	Embalador	Juan Manuel	11/09/2011		
3	PIRAGUA	Embalador	Luis	11/09/2011		
4	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
5	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
6	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
7	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
8	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
9	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
10	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
11	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
12	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
13	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
14	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
15	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
16	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
17	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
18	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
19	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
20	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		
21	PIRAGUA	Embalador	Jorge	11/09/2011		

Utilización de los EPP.
Utilización de los Agroquímicos.
Afecciones del Productor a la Salud.

Elaborador: Julio Espina Prácticas: Ing. Agrónomo
Cargo: Práctico Empresa o Institución: BANAEXPORT

REGISTRO DE ASISTENCIA
(Código de Barras)

Formulario N° 2
Asistencia X Ausencia

CAPACITACIÓN DE AGROQUÍMICOS		EMBOLSADORES		FECHA		
OBJETIVO: ONE ENTRENAMIENTO A LOS OPERARIOS SOBRE EL USO DE LOS EPP						
DÍA	OPERARIO	EMBOLSADOR	FECHA	10	09	11 23
1	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
2	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
3	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
4	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
5	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
6	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
7	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
8	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
9	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
10	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
11	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
12	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
13	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
14	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
15	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
16	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
17	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
18	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
19	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
20	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		
21	PIRAGUA	Embolsador	Jorge	11/09/2011		

Utilización de los EPP.
Utilización y manipulación Agroquímicos.
Afecciones del productor a la salud humana.

Elaborador: Julio Espina Prácticas: Ing. Agrónomo
Cargo: Práctico Empresa o Institución: BANAEXPORT S



d

SEGUIMIENTO Y MEDICION EN COSECHA

CULTIVO DE BANANO

	FINCA	SEMANA	DIA	MES	AÑO

LABOR	CODIGO	DESCRIPCION	MUESTRA	CUADRILLAS INSPECCIONADAS					CANTIDAD
				NUMERO	NUMERO	NUMERO	NUMERO	NUMERO	
				CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	CANTIDAD	
PUYERO	301	COSECHA RACIMOS CON: ESCASA ÁREA FOLIAR, PASADOS DE EDAD, SIN CINTA, SOBREGRADOS, AGOBIADOS, CAIDOS, ALTERADOS, PINTONES, MADUROS, ENFERMOS, ETC	20 RACIMOS						
	302	PUYA SIN CINTAS A CALIBRAR ADHERIDAS AL CALIBRADOR	20 RACIMOS						
	303	SIN PATRON PARA CALIBRAR	20 RACIMOS						
	304	NO RECORRE EL AREA EN "U"	5 BOTALONES						
	305	NO CALIBRA RACIMOS QUE NO SON BARRIDOS	20 RACIMOS						
	306	NO CORTA PRIMERO LAS HOJAS PARA DESPEJAR MANCHANDO CON LATEX EL RACIMO	20 RACIMOS						
	307	CORTA EL RACIMO BRUSCAMENTE	20 RACIMOS						
	308	NO CORTA EL VASTAGO EN FORMA DE MESA	20 RACIMOS						
	309	DAÑA PUYONES AL COSECHAR	20 RACIMOS						
	310	NO CORTA EL TRONCO EN BISEL	20 RACIMOS						
REPIQUE	311	REPICA ENCIMA DE PUYONES	20 RACIMOS						
	312	REPICA EN CUNETAS	20 RACIMOS						
COLERO	320	NO RECIBE EL RACIMO POR EL LADO DE DESCUELGUE Y LO HALA	20 RACIMOS						
	321	CARGA MAS DE UN RACIMO	20 RACIMOS						
	322	NO PROTEGE EL RACIMO DEL NYLON	20 RACIMOS						

	323	SE DESPLAZA HACIA EL CABLEVIA DANDO SOBRESALTOS	20 RACIMOS						
	324	GOLPEA EL RACIMO CON LA CUNA	20 RACIMOS						
	325	LA CUNA NO ESTA EN BUEN ESTADO NI LIMPIA	TODAS						
EMPINADOR	331	NO TAPONA EL VASTAGO	20 RACIMOS						
	332	GOLPEA LOS RACIMOS CON LOS SEPARADORES	20 RACIMOS						
	333	NO CORTAS LA PUNTA DE LOS VASTAGOS	20 RACIMOS						
GARRUCHERO	341	GOLPEA LOS RACIMOS CON LAS TORRES	20 RACIMOS						
	342	CUELGA CUNAS AL FINAL DEL VIAJE	5 VIAJES						
	343	CUELGA GARRUCHAS EN LOS SEPARADORES	5 VIAJES						
	344	NO REGISTRA EL PESO DE RACIMOS EN BARCADILLA	20 RACIMOS						

Código: FO02GC, Version: 02

TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD

ELABORO

V'B' ADMINISTRADOR

e.



Monitoreo de trampas

f.





Evaluación de cosecha.