

**APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO Y BUENAS PRACTICAS
AGRICOLAS EN EL CULTIVO DE BANANO *Musa* AAA Simmonds EN EL
GRUPO BANAEXPORT EN CAREPA ANTIOQUIA.**

JESUS DARIO CARDONA CANTILLO

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA INGENIERIA AGRONOMICA
MONTERIA CORDOBA
2021**

**APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO Y BUENAS PRACTICAS
AGRICOLAS EN EL CULTIVO DE BANANO *Musa* AAA Simmonds EN EL
GRUPO BANAEXPORT EN CAREPA ANTIOQUIA.**

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

JESUS DARIO CARDONA CANTILLO

**ASESOR DOCENTE:
CARLOS ENRIQUE CARDONA AYALA
Ing. Agrónomo Ph.D.**

**ASESOR EMPRESA:
LUIS JAVIER ALGARIN GUERRA
Ing. Agrónomo**

EMPRESA BANAEXPORT S.A. APARTADÒ

**UNIVERSIDAD DE CORDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA INGENIERIA AGRONOMICA
MONTERIA CORDOBA
2021**

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

Artículo 61, acuerdo No. 093 del 26 de Noviembre de 2005 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba.

Nota de aceptación

CARLOS ENRRIQUE CARDONA AYALA, asesor

HUMBERTO ÀNGEL NARVÀEZ MEJÌA, jurado

JOSE LUIS BARRERA VIOLETH, jurado

Montería, junio de 2021

DEDICATORIA

Este trabajo con el cual culmino mi etapa como estudiante universitario lo quiero dedicar con total cariño a:

A Dios por darme las capacidades y conocimientos requeridos para llegar a esta instancia.

A mi abuela Marlenis Céspedes y mi abuelo Luis Felipe Cantillo que en paz descansen.

A mis padres Jesús Darío Cardona Ayala y a Elia Yaneth Cantillo Céspedes personas que se esforzaron y me brindaron todo su apoyo durante toda mi formación académica, llenándome de valores y principios.

A mis hermanas y hermanos por haber estado conmigo en todo momento.

A mi compañera sentimental Sofía Agámez por darme el impulso final y brindarme su apoyo para lograr culminar con mi formación.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradecer a Dios por sus bendiciones porque gracias a él tuve la fortaleza para afrontar todos los retos y adversidades, por las personas que puso en mi camino y que contribuyeron a lograr cumplir las metas que me he establecido.

A la universidad de Córdoba y a la facultad de ciencias agrícolas por recibirme en sus aulas, a los profesores que forjaron en mí los conocimientos y habilidades de los cuales estoy orgulloso y me han formado como profesional íntegro.

A la empresa Banaexport s.a. por haberme dado la oportunidad de desempeñar la práctica empresarial, contando con un excelente equipo de trabajo como el director de agricultura Iván Darío Contreras, el Asistente técnico Luis Javier Algarín, el Auxiliar de sanidad Álvaro José Ramírez y los administradores, coordinadores y trabajadores de las fincas por su hospitalidad, tiempo y conocimientos.

A mi familia en general por siempre creer en mí, a mi novia y a su familia por confiar en mí, en mis capacidades y por enseñarme el verdadero valor de la familia.

A mis compañeros Alejandro Díaz, José Manchego, Andrés Urango, José Durante, Erick Cogollo, Miguel Flórez, Víctor Soto, Jaider Pestana, Álvaro Ramírez Karen Naranjo, Rafael Pereira, Belman Araque y Álvaro Iglesias quienes me acompañaron a lo largo de este proceso formativo, compartiendo conmigo los buenos y malos momentos de la universidad.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
INTRODUCCION.....	15
1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA.....	18
MISIÓN	19
VISIÓN	19
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	20
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1 ORIGEN.....	21
3.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	21
3.2.1 Cormo.....	21
3.2.2 Raíces.	21
3.2.3 Pseudotallo.	22
3.2.4 Tallo Floral.....	22
3.2.5 Hojas.	22
3.2.6 Inflorescencia.....	22
3.2.7 Fruto.....	23
3.3 ECOLOGÍA DEL BANANO	24
3.3.1 Temperatura.	24
3.3.2 Lluvias.....	24
3.3.3 Humedad relativa.....	24
3.3.4 Viento.....	24
3.3.5 Suelos.	24
3.3.6 Luminosidad.....	25
3.3.7 Nutrición de la planta.....	25
3.4 LABORES CULTURALES	26
3.4.1 Siembra	26

3.4.2 Fertilización	27
3.4.3 Control de malezas.....	27
3.4.4 Deshoje de protección.	27
3.4.5 Embolse.....	27
3.4.6 Amarre.	27
3.4.7 Desflore.	28
3.4.8 Desbacote y desmane.	28
3.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES	28
3.5.1 Arañita roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	28
3.5.2 Gusano peludo (<i>Ceramidia viridis</i>).....	29
3.5.3 Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis Morelet.</i>).....	29
3.5.4 Moko (<i>Ralstonia solanacearum</i>).....	30
4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS	32
4.1 LOCALIZACIÓN	32
4.2 FERTILIZACIÓN	32
4.3 MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	32
4.3.1 Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis Morelet</i>).....	33
4.3.2 Moko o marchitamiento bacteriano del banano y plátano (<i>Ralstonia solanacearum</i>)...	33
4.3.3 Monitoreo y manejo de <i>Ceramidia viridis</i>	33
4.3.4 Monitoreo y manejo de Arañita roja (<i>Tetranychus urticae</i>).....	33
4.4 EVALUACION DE LABORES DE PROTECCIÓN DE FRUTA EN CAMPO.....	34
4.4.1 Edad del racimo.	34
4.4.2 Embolse.....	34
4.4.3 Amarre.	34
4.4.4 Desflore.	34
4.4.5 Desdede.	34
4.4.6 Desbacote.	35
4.4.7 Deshoje y despunte sanitario.....	35
4.5 OBTENCIÓN DE MUESTRAS FOLIARES PARA EL ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL CULTIVO	35
4.6 MONITOREO DE POBLACIONES DE PLANTAS	35

5. CONCLUSIONES..... 37

6. RECOMENDACIONES..... 38

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Resumen de las principales funciones de los nutrientes de las plantas.....	24
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Flores masculinas.....	21
Figura 2. Flores femeninas.....	21
Figura 3. Fruto en campo.....	21
Figura 4. Fruta cosechada.....	21
Figura 5. Aplicación incorrecta.....	29
Figura 6. Aplicación correcta.....	20

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Formato de seguimiento y medición en el cultivo.....	41
Anexo B. Formato monitoreo de arañita roja (<i>tetranychus</i> sp).....	42
Anexo C. Formato monitoreo de gusano <i>Ceramidia</i> (<i>Ceramidia viridis</i>).....	43
Anexo D. Formato Análisis de Población y Vigor (lado a).....	44
Anexo E. Formato Análisis de Población y Vigor (lado b).....	45

RESUMEN

La práctica académica fue desarrollada en el grupo empresarial BANAEXPORT S.A. empresa dedicada a la producción de banano de tipo exportación en el municipio de Carepa Antioquia, en la cual se desarrollaron una serie de actividades dentro de las cuales se contemplaban todas las labores correspondientes a las buenas prácticas agrícolas aplicadas dentro de la plantación. La principal actividad realizada durante el desarrollo de la práctica fue el monitoreo constante de las actividades de medición y seguimiento de fruta en campo, también se trabajó en el diagnóstico de población y vigor con el cual se pretende obtener mayor información de la distribución espacial y las condiciones de las fincas lote a lote. Por último se realizó un monitoreo constante de las plagas y enfermedades de importancia económica en banano como lo son el gusano peludo (*Ceramidea viridis*) y de arañita roja (*Tetranychus* sp), y enfermedades como el Moko (*Ralstonia solanacearum*) y la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

Palabras clave: exportación, plantación, población, vigor, monitoreo.

ABSTRACT

The academic practice was carried out, at the business group BANAEXPORT S.A. A company dedicated to the production of export-type quality, bananas, in the municipality of Carepa Antioquia, in which a series of activities were developed, within which, all the tasks corresponding to good agricultural practices, which were applied, within the plantation, were contemplated. The main activity carried out during the development of the practice, was the constant monitoring of the measurement activities, and of the fruit in the field. We also worked on the diagnosis of fruit population strength, with which, we intended, to obtain more information, on the right spatial distribution, and optimal conditions for the crop, batch by batch. Last but not least, constant monitoring was carried out, on the pests with the most economic importance, for the plantation, such as the hairy worm (*Ceramidea viridis*) and spider mite (*Tetranychus* sp), and diseases such as Moko (*Ralstonia solanacearum*) and Sigatoka black (*Mycosphaerella fijiensis*).

Keywords: exportation, plantation, population, strength, monitoring.

INTRODUCCION

El banano es una de las frutas más populares del trópico gracias a su contenido de potasio y rico sabor, es un alimento ideal para niños y adultos, sencillo y altamente nutritivo, es muy fácil de consumir y digerir, cualidades que lo hacen atractivo para personas de todas las edades. Es una de las frutas más populares y más consumidas en el mundo, ocupa un lugar importante en la dieta de las personas (Administración Empresa Bananera, 2008).

Aunque no se conoce ciertamente el origen del banano, algunos investigadores señalan que proviene del sudeste asiático, una zona húmeda y lluviosa. Durante la edad media se la consideró como la fruta prohibida por dios. Al continente americano llegó hacia 1516, cuando un fraile dominico sembró una planta de banano en Santo Domingo. Este alimento posee gran cantidad de nutrientes benéficos para la salud y belleza. Vale la pena destacar la presencia de vitaminas A y C y la de minerales como el potasio, magnesio, zinc y hierro, es rico en carbohidratos, posee demasiada fibra lo cual lo hace esencial para la dieta de personas que sufren de estreñimiento (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2004).

El banano es uno de los principales cultivos en la producción y el comercio agrícolas mundiales. En respuesta al rápido crecimiento demográfico de los países productores, así como a la creciente demanda mundial de importación, los volúmenes de producción y comercio de este cultivo han experimentado un rápido aumento en los últimos decenios. Dado que el mayor cultivo del banano lo realizan de manera informal los pequeños agricultores, no es fácil obtener cifras precisas sobre la producción mundial. Las estimaciones disponibles indican que la producción mundial media de bananos pasó de 69 millones de toneladas en 2000-2002 a 116 millones de toneladas en 2017-2019, por un valor aproximado de 31 000 millones de dólares EE.UU. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020).

Para satisfacer la creciente demanda, los países productores han recurrido principalmente a la ampliación de la superficie cosechada. Por ejemplo, en la India, la superficie total cosechada ha pasado de 470 000 hectáreas en 2000 a 870 000 hectáreas en 2018. El aumento de la productividad en las explotaciones agrícolas, que supuso mejores sistemas de riego pero también una aplicación sustancialmente mayor de fertilizantes y plaguicidas, ha contribuido a aumentar aún más la producción. La India y China se encuentran entre los países que han promovido la mayor expansión de la producción en los últimos años, en respuesta al rápido crecimiento de la demanda interna [FAO], 2020).

Basándose en las cifras relativas a 2017, la industria mundial de exportación de bananos genera alrededor de 12 000 millones de dólares EE.UU. al año. Sin embargo, es importante señalar que sólo un 15% del total de la producción

mundial de bananos se comercializa en el mercado internacional; el resto se consume localmente, sobre todo en los grandes países productores como la India, China y el Brasil, y en algunos países africanos en los que el banano contribuye en gran medida a la dieta de las personas. En muchas regiones productoras, el consumo per cápita de todos los tipos de banano supera con creces los 100 kilogramos por año. Los datos disponibles también indican que los bananos representan hasta el 25% del aporte diario de calorías en las zonas rurales de los países productores [FAO], 2020).

Se estima que las exportaciones mundiales de bananos, excluido el plátano, han alcanzado un nuevo récord de 20,2 millones de toneladas en 2019, lo que supone un aumento del 5% en comparación con 2018. Según los datos relativos a los nueve primeros meses del año, este aumento sigue debiéndose principalmente al fuerte crecimiento de los suministros en el Ecuador y Filipinas, los dos principales exportadores. Mientras tanto, las condiciones meteorológicas adversas atribuidas al fenómeno meteorológico de El Niño continúan afectando a los envíos de varios proveedores clave, sobre todo de Costa Rica y la República Dominicana, y en menor medida también de Colombia [FAO], 2020).

En 2015, las exportaciones mundiales de banano, excluidos los plátanos, registraron su primer descenso desde 2010, tras haber alcanzado un nivel sin precedentes de 18,6 millones de toneladas en 2014. Aunque la demanda de importaciones siguió siendo fuerte en todas las regiones, los efectos adversos del fenómeno de El Niño, así como la propagación de la fusariosis del banano, afectaron negativamente a los rendimientos y produjeron una escasez de producción en varias de las principales regiones productoras y exportadoras [FAO], 2017).

El agro colombiano históricamente ha jugado un papel fundamental y es parte de nuestra cultura, tradición y fuente de importantes ingresos para el país. La región de Urabá con más de un millón de hectáreas no es ajena a ese progreso que en gran parte ha sido identificado con el banano, frutal tropical que ocupa el tercer renglón en la agroindustria y que en 78% es exportada y preferida por el mercado europeo y el 15% por el norteamericano (Restrepo, 2017).

Las hectáreas sembradas de banano en Colombia en el año 2020 aumentaron en 227 hectáreas con respecto al año 2019 cuando fueron 51.227, para un total de 51.454 hectáreas reportadas. Este crecimiento se notó en la región de Urabá (Augura, 2020).

La productividad promedio en 2020 fue de 2.134, superior en 173 cajas por hectáreas respecto al 2019, cuando fue de 1.961. Este incremento se debió principalmente a un mejor comportamiento del clima en el primer semestre, especialmente en la región de Urabá (Augura, 2020).

Las labores culturales como cirugía de hoja, deshoje, descapotado de planta, desbellote, desmane, quitado de flor y embolsado de racimo son de gran importancia para mantener la sanidad, productividad y calidad en la producción del plátano. Estos trabajos rutinarios, son sencillos de efectuar y de bajo costo. Si se realizan de manera defectuosa o se descuidan en su programación pueden ocasionar pérdidas parciales o totales en la producción (iica, 2021).

La presente práctica empresarial se llevó a cabo en la empresa Banaexport S.A., El propósito de la práctica empresarial fue en primera instancia potenciar mi formación académica como futuro profesional, mediante el contacto directo con un ámbito laboral, en segundo lugar, ejecutar durante el desarrollo de la práctica los conocimientos y las habilidades aprendidas durante la carrera fortaleciéndome como estudiante, practicante y futuro profesional del agro, con el fin de poder desempeñar responsabilidades profesionales, creando vínculos permanentes con el personal de trabajo, que posteriormente serán de gran ayuda para dar a conocer mi potencial productivo y competitivo en el mundo laboral.

1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA

El grupo agrícola BANAEXPORT SAS, se creó hace 20 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 “Turbana”, o utilizando marcas de sus socios comerciales, siendo el principal socio Fyffes.

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.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Aplicar el programa de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de banano (*Musa* AAA Simmonds) tipo exportación en el grupo BANAEXPORT en Carepa Antioquia.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Verificar las labores de fertilización, desmache y manejo integrado de plagas.
- Verificar las labores de protección de fruta en campo.
- Obtener muestras foliares para el análisis nutricional del cultivo.
- Monitorear el estado de los cultivos en relación con las poblaciones de plantas y el vigor de estas.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ORIGEN

El banano tiene su origen en Asia meridional, siendo conocido desde el año 650 después de Cristo. La especie del banano que conocemos llegó a Canarias en el siglo XV y desde allí fue traída a América en el año 1516.

Los consumidores europeos aprecian al banano exclusivamente como un postre, pero la verdad es que esta planta constituye una parte esencial de la dieta diaria para más de 400 millones de personas en los cien países tropicales (BANELINO.COM.DO, 2017).

3.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La planta de banano es una hierba gigante que tiene tallos subterráneos, de los cuales brotan hojas, cuyas vainas envolventes forman el pseudotallo, en cuyo interior crece el eje floral. Estos tallos subterráneos se llaman cormos, rizomas, bulbos o tubérculos, siendo el primero el término más aceptado.

Cada cormo produce por lo general un pseudotallo en su eje floral y una o más yemas que producen otros cormos, por lo cual se forma una planta de crecimiento radial (en todas direcciones), pues estos cormos hijos a su vez producen pseudotallos o hijuelos de diversas edades que irán floreciendo cuando el pseudotallo original desaparezca. Algunos de estos hijuelos no quedan bien conectados a la mata y se llaman hijos de agua y los que quedan bien conectados se llaman hijos de espada (Sabio, et al 2021).

3.2.1 Cormo. Constituye el verdadero tallo de la planta, se presenta como una estructura cornea y asimétrica. En su región externa está formado por entrenudos cortos, que están marcados por la cicatriz de las hojas que lo atravesaron en su desarrollo. Internamente está compuesto por dos zonas: el cilindro central y la zona cortical (de coloración más clara); estas dos partes están separadas por una banda de haces vasculares dirigidos en sentido longitudinal. En la parte superior del cormo y atravesando la corteza está el punto de crecimiento donde su diferenciación da origen a las hojas y desarrollo externo de la planta. De los nudos salen 3 ó 4 raíces (Sabio, et al 2021).

3.2.2 Raíces. La mayor parte de las raíces salen de la parte superior del cormo, inmediatamente debajo de la inserción de las hojas y su número disminuye hacia la parte inferior. Las raíces superiores pueden llegar a alcanzar hasta 4 m de largo y se extienden en sentido horizontal, mientras que las inferiores pueden llegar a profundizar hasta 1.30 m.

Las raíces principales tienen un diámetro de 4 a 8 mm, se ramifican en secundarias y estas, a su vez, en raíces o pelos absorbentes. La mayor parte de las raíces absorbentes se localizan entre 20 a 25 cm de la base de la planta y a una profundidad de 10 a 15 cm. Las raíces jóvenes son blancas, cilíndricas y conforme avanzan su edad la epidermis se va cutinizando hasta llegar a transformarse en un tejido suberizado. La diferenciación de raíces se detiene inmediatamente después de la parición (Sabio, et al 2021).

3.2.3 Pseudotallo. Está constituido por las vainas envolventes de las hojas que se disponen en forma helicoidal, unidas fuertemente unas con otras. La estructura del pseudotallo es tan resistente que permite mantener a la planta en posición ligeramente inclinada a pesar de su peso, el del sistema foliar y el del racimo a la parición (Sabio, et al 2021).

3.2.4 Tallo Floral. A los 8 a 12 meses de la plantación aparece externamente la inflorescencia al final del eje central. Este órgano se forma en el cormo cuando se han producido alrededor de 20 hojas, abriéndose paso por el centro del pseudotallo, con un escapo floral de 5 a 9 cm de diámetro y con nudos, de los que salen unas 15 hojas.

Este follaje se mantiene activo durante el crecimiento del racimo, cuando las primeras hojas se han secado. Los entrenudos son cortos en la base y llegan hasta 1.20 m en el extremo inmediato al racimo (Sabio, et al 2021).

3.2.5 Hojas. En el curso de desarrollo de la planta de banano, se observan varios tipos de hojas a saber: hojas rudimentarias, hojas estrechas ensiformes y hojas anchas o verdaderas. El tamaño de la hoja verdadera aumenta hasta un máximo, pero el tamaño de las que nacen poco antes de la parición declina bruscamente.

Una hoja verdadera consta de 5 partes: vaina, peciolo, lámina, nervadura central y apéndice. La vaina es la parte basal y envolvente de la hoja que forma parte del pseudotallo. El peciolo es acanalado y tiene una forma característica de media luna. La nervadura central es la prolongación del peciolo y se adelgaza hacia el ápice de la hoja. La lámina de la hoja es ovado-oblonga con su ápice obtuso, la mitad izquierda, vista desde abajo de la planta, es mayor que la derecha. El apéndice es una prolongación del nervio central y le permite a la hoja nueva a abrirse paso por el pseudotallo al ir emergiendo. Una vez que la hoja ha salido, este se marchita rápidamente (Sabio, et al 2021).

3.2.6 Inflorescencia. El eje de la inflorescencia es la continuación del escapo floral, en que las hojas son reemplazadas por brácteas. Las 3 ó 4 primeras son más grandes y no cubren flores.

Los grupos de flores o manos se forman en 2 filas de 4 a 8 flores por fila y van alternadas con las de la otra fila. Las flores aparecen de forma que en la base del racimo están las femeninas (Figura 2) y al final del racimo las masculinas (Figura 1), formando la bellota. Comúnmente se encuentra una zona intermedia con flores femeninas y masculinas que forman lo que se conoce como manos falsas. Cabe anotar que el racimo en los bananos por efecto del peso se voltea, quedando la bellota colgando en la parte más baja y las flores femeninas quedan encima y sus ovarios se voltean para mirar hacia arriba, por lo que los frutos quedan apuntando en esa dirección a los pocos días de la emergencia del racimo (Sabio, et al 2021).

Figura 1. Flores masculinas de banano, al final del racimo.



Figura 2. Flores femeninas de banano, en apertura de brácteas en el racimo.



3.2.7 Fruto. El fruto del banano es una baya alargada (Figuras 3 y 4), formada a partir del ovario de una flor pistilada. Los óvulos abortan y se ponen negros, quedando como pequeños puntos cuando el fruto se abre. El fruto joven tiene canales de látex que se van inactivando con la maduración, el contenido de azúcar del fruto maduro es de 12 - 16% y el de almidón de 5 - 7%, contra 10 - 18 del plátano (Sabio, et al 2021).

Figura 3. Racimo de banano con sus frutos



Figura 4. Racimos de banano cosechados



3.3 ECOLOGÍA DEL BANANO

El banano es una planta que se desarrolla en condiciones óptimas en las regiones tropicales, que son húmedas y cálidas. Continuamente está creciendo, cuya inflorescencia aparece cuando se detiene la producción de hojas y raíces. Su velocidad de crecimiento es impresionante, y ese vigor vegetativo solo puede darse bajo condiciones apropiadas, de luz, la temperatura y la reserva de agua son determinantes, así como un buen contenido de nutrimentos (Soto, 2001).

3.3.1 Temperatura. Esta tiene un efecto preponderante en el crecimiento y desarrollo del banano. Este requiere temperaturas relativamente altas, que varían entre los 21 y 29,5 °C y su máxima de 37,6 exposiciones a temperaturas mayores y temperaturas por debajo de los 21 °C causan deterioro y lentitud en el desarrollo, además de daños en la fruta (Ganry, 1973) citado por (Soto, 2001).

3.3.2 Lluvias. Según (Soto, 2001), la planta de banano por su estructura botánica, requiere de una gran disponibilidad de humedad permanente en los suelos para realizar todos sus procesos fisiológicos de manera adecuada, obteniendo así racimos con buen peso y buena conformación de dedos y manos. Se considera suficiente suministrar de 100 a 180 mm de agua por mes.

3.3.3 Humedad relativa. El porcentaje adecuado de humedad relativa para el cultivo de banano oscila entre el 75 – 80% debido principalmente a que condiciones de humedad mayor a las mencionadas anteriormente provocan una incidencia significativa de enfermedades fúngicas como lo son en la zona de Urabá la sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis* la cual es bastante severa y genera daños significativos que pueden poner en riesgo parámetros de calidad y de presentación del producto en el mercado (Soto, 2001).

3.3.4 Viento. Los vientos suaves hacen el llamado desfleque en las hojas de banano, no causan daños significativos cuando las velocidades son menores de 20 a 30 km/hora, velocidades mayores pueden causar daños severos, especialmente en la región del caribe donde se presenta una temporada de fuertes vientos, en Taiwán y Santa Marta constituye un factor limitante, el viento produce distorsiones en el sistema foliar con una reducción en la producción de fruta cuando las velocidades son altas, la planta se vuelca por desraizamiento o ruptura del pseudotallo (Soto, 2001).

3.3.5 Suelos. Los bananos de los clones Valery y Gran enano base del comercio mundial exportable, son muy exigentes en suelos por su elevado potencial de productividad y solo producen económicamente en las mejores condiciones. Las plantas de estos clones, para desarrollar el máximo potencial de productividad, requieren de suelos planos, profundos y bien drenados, con buen contenido de nutrimentos bien balanceados. Los suelos más utilizados son los aluviones de

Centro América, Colombia y Ecuador como las cenizas volcánicas de las antillanas francesas, No obstante la competitividad lo permite posible sembrar en suelos de fuerte pendiente en Brasil suelos muy poco profundos y de alta gradiente islas canarias y suelos residuales y de baja fertilidad en costa de marfil. Las condiciones óptimas de PH de un suelo bananero son de 6,5, a este grado la reacción se asimila más fácilmente el K, debido a que el Mg no interfiere, es indudable que un PH de 8,0 o mayor es evidencia de altos contenidos de Ca, Mg y Na que pueden resultar perjudiciales en la asimilación del K por desequilibrio (Soto, 2001).

3.3.6 Luminosidad. El banano parece ser una planta que no responde al fotoperiodo, pero si necesita de una alta intensidad de luz para mejor desarrollo. A menor luminosidad el ciclo se alarga de 8 a 9 meses de lo normal hasta 14 a 18 y el periodo de flor a fruto de 80 a 90 días puede ir de 85 a 110 días. Requiere de alta luminosidad de 2000 a 10000 lux y de 8 a 10 horas de luz en climas tropicales. Se considera un mínimo promedio de 4 horas de luz al día (1500 horas/año) (Sabio, et al 2021).

3.3.7 Nutrición de la planta. Está bien documentado que una fertilización equilibrada logra un buen rendimiento y mejor calidad en el cultivo de banano (Tabla 1). La información respecto a la mejora en la calidad de almacenamiento de la fruta y las propiedades de almacenamiento de la misma a través del uso adecuado de los nutrientes.

El sistema de raíces de las plantas de banana se esparce en los 60 cm superiores del suelo. Siendo un cultivo exhaustivo, se debe realizar una aplicación correcta de fertilizante para obtener buenos rendimientos. La elección de fertilizantes, dosificación de nutrientes, tiempo de aplicación, etc. varían ampliamente con respecto a las regiones agroclimáticas y a la variedad.

Efectos de una fertilización adecuada en plantas de bananas:

- Aumento en el rendimiento del cultivo mejorando su clasificación o en el peso del racimo,
- Reducción del tiempo necesario para la maduración del racimo de banano
- Aumento en el número de racimos comercializables de buena calidad por hectárea,
- Mejora la calidad, en términos de características físicas y químicas, lo que le permite lograr un alto retorno de la inversión (Haifa, 2021).

Tabla 1. Resumen de las principales funciones de los nutrientes de las plantas (Haifa, 2021)

Nutrientes	Función
Nitrógeno (N)	Síntesis de proteínas (crecimiento y rendimiento).
Fósforo (P)	División celular y formación de estructuras energéticas.
Potasio (K)	Transporte de azúcares, control de estomas, cofactor de diversas enzimas, reduce la susceptibilidad a enfermedades de las plantas.
Calcio (Ca)	Un importante componente de la pared celular, reduce la susceptibilidad a las enfermedades.
Azufre (S)	Síntesis de los aminoácidos esenciales cistina y metionina.
Magnesio (Mg)	Parte central de la molécula de clorofila.
Hierro (Fe)	Síntesis de la clorofila.
Manganeso (Mn)	Necesario en el proceso de fotosíntesis.
Boro (B)	Formación de la pared celular. Germinación y elongación del tubo de polen. Participa en el metabolismo y transporte de los azúcares.
Zinc (Zn)	Síntesis de las auxinas.
Cobre (Cu)	Influye en el metabolismo del nitrógeno y carbohidratos.
Molibdeno (Mo)	Componente de las enzimas nitrato reductasa y nitrogenasa.

3.4 LABORES CULTURALES

3.4.1 Siembra. El banano se propaga únicamente por medios asexuales, por lo tanto se va a considerar “semillas” al material vegetativo a utilizar; lo más recomendable es que el agricultor seleccione el material de siembra o “semilla” a partir de plantas madres vigorosas, sin signos visuales de ataques de plagas y enfermedades, realizando limpieza y desinfección del mismo. Se pueden utilizar cormos (cepas) de plantas cosechadas, pero es el sistema menos adecuado. Plantas in vitro o meristemáticas son la mejor opción para una nueva plantación por su alta calidad genética, uniformidad y mayor potencial de rendimiento; cualquiera que sea el material de propagación, debe ser seleccionado, desinfectado previo a su ingreso al campo definitivo. Una vez que se ha tenido el campo preparado ya sea para una siembra nueva o una renovación de plantación, hay que definir el sistema de siembra a utilizar. Ya sea en cuadro, triangulo, o doble surco (Jaramillo, 2019).

3.4.2 Fertilización. Las recomendaciones nutricionales y de fertilización se deben hacer con base en los análisis de suelos y la correcta interpretación del asistente técnico, con el objetivo de evitar en los aportes, excesos o defectos (Jiménez, 2014).

3.4.3 Control de malezas. Es necesario conocer qué tipo de maleza son las frecuentes en cada finca y que tanto es su densidad y contar con registro de la incidencia de cada una; pueden realizar dos tipos de control químico y manual. Para resiembra jóvenes se realiza un plateo y para plantaciones adultas la aplicación de químico (Gómez, 2008).

3.4.4 Deshoje de protección. Es una práctica que consiste en cortar las hojas que interfieren con la buena protección del racimo generando cicatrices en la fruta por el contacto físico y aquellas que han cumplido su ciclo o que han sido necrosadas en su mayoría a causa de la enfermedad conocida como sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis* ya que pueden caer sobre el racimo y generar lesiones en él, teniendo en cuenta que el número de hojas para producir un racimo de buen tamaño debe ser de 10 a 12 (Neto, 2001).

3.4.5 Embolse. El embolse consiste en cubrir el racimo con una bolsa plástica, cuando las manos están tiernas y son propensas al ataque de las plagas, amarrando la bolsa con una cinta plástica en la cicatriz que deja la hoja placenta, es una de las practicas más importantes en la protección de la fruta contra el control de plagas y efecto abrasivo de hojas, productos químicos, golpe de sol y otros, ya que se observa una mejor calidad del racimo, existen dos clases de embolse, embolse prematuro y embolse presente (Neto, 2001).

3.4.6 Amarre. Las plantas del subgrupo Cavendish se caracterizan por un crecimiento inclinado si se comparan con plantas del clon Gros Michel, producen un fruto de gran peso y un pobre sistema radicular en las plantas paridas, requiriendo de la necesidad de dar un apoyo a las plantas para poder conseguir cosecha, esta labor consiste en amarrar la cuerda en sentido contrario a la inclinación de la planta, se amarra el pseudotallo en su parte superior, en el punto donde la inflorescencia emerge. El amarre debe hacerse de manera que la cuerda no corte o apriete en forma excesiva los peciolos de las hojas hasta el punto en que puedan romperse, con perdida innecesaria de área foliar, se recomienda el amarre en la base de los peciolos entre la tercera y cuarta hoja. El extremo libre se amarra en estacas clavadas en el suelo; o en la base de otras plantas que por ángulo de ubicación constituyen el o los puntos de soporte más convenientes. Existen varias formas de fijar el material en la base de la planta sostén, se recomienda un tipo de amarre que no permita que la cuerda deslice hacia arriba con pérdida de tensión; para lo cual, lo más conveniente es que, una vez hecho el nudo, se use la vaina más vieja sobre la misma, ya sea hacia el interior o hacia el exterior, otro método utilizado es el nudo corredizo que se conoce como nudo "ahorcado" que evita que la cuerda se deslice hacia arriba. Un sistema más practico que no es el conveniente es pasar el extremo de la cuerda a través de la

vaina o vainas más viejas mediante el uso de una machetilla esta metodología tiene el impedimento de usarse donde existen enfermedades infecciosas como el “Moko” (*Ralstonia solanacearum*) (Soto, 2001).

3.4.7 Desflore. También conocido como eliminación del residuo floral y se debe practicar en la fruta muy joven, esta labor se hace con el fin de eliminar o reducir la pudrición de la punta del fruto causada por el hongo *Oathiorella gregaria*. El desflore específicamente consiste en quitar las flores de los bananos, cuando las manos están tiernas y teniendo en cuenta que las flores son fáciles de desprender para evitar el derramamiento de látex, ya que la mancha producida por este, baja la calidad de la fruta (Neto, 2001).

3.4.8 Desbacote y desmane. Es una práctica que se realiza eliminando la bacota se realiza inmediatamente el desmane, que consiste en quitar la mano falsa más una o dos verdaderas, dejando el dedo mayor en la mano falsa con el fin de evitar que cualquier enfermedad se propague a través del racimo (Neto, 2001).

3.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES

3.5.1 Arañita roja (*Tetranychus urticae*) Estos artrópodos poseen cuerpos segmentados, son muy pequeños y atraviesan diferentes estados de desarrollo como huevos, protoninfas, deutoninfas, entre otros, pero generalmente los que producen el mayor daño son los adultos y las ninfas más desarrolladas (las que poseen ocho patas). La sintomatología en las hojas muestra inicialmente manchas incoloras y luego un bronceado, que corresponde a células desocupadas de su contenido, por efecto de la absorción de fluidos luego de la alimentación; posteriormente se presenta una marchitez, y en ataques muy severos, necrosis del tejido foliar. La sintomatología por daño de ácaros puede variar de acuerdo con el género y especie involucrados huevos (Benavides y Cadavid, 2019).

Para su manejo se debe realizar monitoreo eligiendo dos plantas/ha o según la recomendación del asistente técnico (plantas en etapa reproductiva próximas a parición). En la hoja dos de arriba a abajo, realizar un corte de aproximado de 20 cm tipo cirugía y con la ayuda de una lupa de 20x realizar cinco recuentos en un área aproximada de 1 cm x 1 cm y sacar un promedio / cm² huevos. De acuerdo con las poblaciones encontradas, se sugiere hacer diferentes tratamientos. Por ejemplo: para poblaciones menores a 1 ácaro por cm² no se sugiere hacer control; para una población entre 1 a 1,5 ácaros/cm² se sugiere realizar aplicaciones de hongos entomopatógenos como *Lecanicillium lecanii*, *Hirsutella* sp., *Purpureocillium lilacinus*, *Isaria fumosorosea* o aplicar soluciones jabonosas (disolver 3 g de jabón coco por litro de agua) y para poblaciones mayores a 1,5 ácaros/cm² se sugieren hacer aplicaciones de productos como aceites, azufres u otros (Benavides y Cadavid, 2019).

Las aplicaciones de azufres o aceites agrícolas se recomiendan, siempre y cuando sean fuentes con uso permitido en banano. Las aplicaciones de azufres no deben realizarse en periodos muy secos y con temperaturas muy elevadas, por esta razón es importante la hora de aplicación de estos productos (hora temprana o en la tarde cuando haya bajado el sol); por otro lado, no se recomienda hacer mezclas entre aceites y azufres ya que pueden causar fitotoxicidad. Es importante tener supervisión de las aplicaciones de cualquier producto, tener en cuenta la cantidad de agua usada (mínimo 100L/ha) y la dirección de aplicación a partes de la planta donde se ubiquen los ácaros, al envés de la hoja (*Tetranychus* sp.) o en el haz (*Oligonychus* sp.) y si es en hojas jóvenes o en todos los huevos (Benavides y Cadavid, 2019).

3.5.2 Gusano peludo (*Ceramidia viridis*). Este insecto coloca sus huevos en el envés de las hojas y las larvas recién emergidas raspan el envés en franjas alargadas y angostas, gracias a su aparato bucal masticador. 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. Sus poblaciones se influyen significativamente por incremento en la temperatura y precipitación en especial una semana después de la eclosión de los huevos (Benavides y Cadavid, 2019).

Para su manejo se debe realizar desguasque para desproteger y exponer las pupas del insecto al control de enemigos naturales, llevar a cabo el control de arvenses que sirvan de refugio y fuente de alimento a la plaga, mantener el deshoje al día (principalmente hojas bajas), ya que muchas larvas y pupas guardan protección en estas, realizar el monitoreo y registro de poblaciones de larvas semanalmente, muestreando en plantas recién paridas las hojas 8 ó 9 en al menos 10 plantas por hectárea. Las medidas de control deben ser inmediatas si hay alta incidencia de Sigatoka Negra, como medida de control biológico, se recomienda en lo posible hacer aplicaciones de *Bacillus thuringiensis* (Bt) cuando se encuentren al menos tres larvas por hoja con tamaños entre 0,2-2,0 cm de largo. Las dosis utilizadas dependen de la concentración del producto comercial (unidades internacionales) y su formulación, realizar prácticas de conservación de los enemigos naturales que habitan en el campo, por ejemplo la araña “escritora” *Argiope argentata*, que se ha detectado atrapando adultos de *Ceramidia* en sus telarañas, pupas parasitadas con *Brachymeria* spp. y *Spilochalsis* spp. y/o hacer liberaciones de parasitoides como *Trichogramma* spp. O *Telenomus* spp. Que parasitan huevos (Benavides y Cadavid, 2019).

3.5.3 Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). La Sigatoka negra es otra de las enfermedades que ataca a las plantaciones de banano; el hongo se

transmite por el aire e impacta en rendimiento de los cultivos, produciendo daño en las hojas y afectando la nutrición de las plantas (disminuyendo tasa de transpiración y fotosíntesis). En algunos casos afecta también la maduración de la fruta, incidiendo en la comercialización, ya que el banano tipo exportación debe salir verde desde el puerto de embarque y tiene que llegar de la misma manera al país de destino.

Su manejo y control es muy costoso ya que se utilizan avionetas para hacer las fumigaciones. Básicamente se utilizan fungicidas sistémicos, que se refuerzan con protectantes o fungicidas de contacto, para evitar el surgimiento de poblaciones resistentes a los sistémicos. Estas mezclas constan de productos como Mancozeb (que hace las veces de protectante), agua, homogenizadores de mezcla, aceite mineral y el fungicida sistémico.

Las condiciones adecuadas para realizar las aspersiones con avionetas son baja nubosidad, baja humedad relativa, así como temperaturas inferiores a 30°C, con el fin de que la mezcla caiga en el lugar indicado (las hojas) y que la gota del producto no se evapore con las altas temperaturas, ni pierda consistencia al caer. Por tal razón, en Urabá realizan este procedimiento entre las 6 y las 9 de la mañana, en el que se les aplican a las plantaciones 7 galones de la mezcla por hectárea. Además, dependiendo la época del año, seca o lluviosa, la base de este producto varía, siendo con agua en sequía y con aceite en los meses de lluvia, con el objetivo de garantizar que el producto se adhiera a las hojas (Redagrícola, 2020).

3.5.4 Moko (*Ralstonia solanacearum*). Es una bacteria que ataca el sistema vascular de las plantas de plátano y banano causando la obstrucción de los haces vasculares interfiriendo con la nutrición de la planta por lo cual ocurre una deshidratación y posterior muerte de la misma. Esta bacteria ingresa a la planta a través de cualquier herida en las hojas, pseudotallo y raíces dando punto de partida para la determinación de la sintomatología; lo que nos diría que pueden existir plantas en las cuales la sintomatología inicia en las hojas más bajas o calcetas externas indicando que la herida por la cual se causó la enfermedad fue hecha en una de estas. La bacteria se reproduce fácilmente diseminándose por el floema xilema de la planta, afectando a la madre, al racimo, al cormo y a los hijos, la bacteria encuentra fácilmente hospederos en el suelo.

Protocolo de control. El protocolo desarrollado por el ICA y el CIAT establece: aplicar glifosato 480 a razón de 10 ml por planta disueltos en 40 ml de agua e inyectar en 5 puntos diferentes del Pseudotallo, ocasionando la muerte de la planta y por inanición la muerte del 50% de la bacteria. Posteriormente se realiza la erradicación de todas las plantas en un radio de 5 metros desde la planta afectada; en un radio de 10 metros se demarca un segundo anillo que debe

permanecer limpio de malezas por un lapso de tiempo de 6 meses. Cuando exista una planta ya belloteada éste racimo deberá meterse en una bolsa de plástico negra y ser sacado del lote para su posterior incineración. El ingreso y la salida del área demarcada se deberá hacer siempre por el mismo lugar, procediendo a desinfectar el calzado y los equipos empleados (Hernández, 2017).

4. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

4.1 LOCALIZACIÓN

Esta práctica empresarial se realizó en la finca velero grupo banaexport, ubicadas el comunal 10, municipio de Carepa – Antioquia, con coordenadas geográficas, latitud 4°35'56.57" N y longitud 74°4'51.30" O en la zona de Urabá; con una temperatura entre 23°C y 29°C promedio con una humedad relativa de 60% y una precipitación mediana anual de 2500 a 3000 mm.

4.2 FERTILIZACIÓN

Partiendo de los resultados de los análisis de suelo y foliares, se realizó el monitoreo de esta labor en campo evidenciando la correcta aplicación (Figura 6) del fertilizante, en forma de media luna dirigido al puyón para el cual el suelo debe estar limpio, de lo contrario se realizaba la limpieza por medio de una práctica llamada semicaciqueo, y así poder evitar una mala aplicación (Figura 5) y desperdicio del fertilizante.

Figura 5. Aplicación incorrecta de fertilizante



Figura 6. Aplicación correcta de fertilizante



4.3 MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se ingresó a la plantación con un formato de evaluación y con la previa instrucción del asistente técnico de la empresa. Se realizó esta práctica con el fin de conocer el estado de incidencia y severidad, para luego tomar las decisiones respecto a el manejo fitosanitario que se le dio a las principales plagas y enfermedades del cultivo.

4.3.1 Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet). Dentro del monitoreo de esta enfermedad de alta importancia económica en el cultivo, se tuvo en cuenta los parámetros de calidad exigidos por la comercializadora de fruta Uniban, los cuales son; para cosecha de fruta de 11 semanas, la planta debe contar con mínimo cinco hojas funcionales y para fruta de 10 semanas mínimo debe tener seis hojas.

Para el monitoreo de la sigatoka negra se utilizó una aplicación “Avenza maps” en la cual se marcaban las zonas que se consideraban críticas, como lo son las áreas búfer, por donde la avioneta no podía hacer una correcta aplicación del producto, también se tuvo en cuenta el cronograma de actividades de la finca, realizando este monitoreo posterior a la ejecución de la actividad de deshoje y despunte sanitario realizada por el operario.

4.3.2 Moko o marchitamiento bacteriano del banano y plátano (*Ralstonia solanacearum*). Se realizó constantemente supervisión de los operarios que portaran el desinfectante de herramientas y se hiciera uso del mismo al salir de cada botalón, esto para todas las actividades que utilizaran herramientas corto punzantes, tales como cosecha, deshoje y despunte sanitario y desmache, también se hizo el monitoreo de la activación de los pediluvios y que estos estuvieran en la concentración establecida por el ingeniero auxiliar de sanidad vegetal de la empresa.

4.3.3 Monitoreo y manejo de *Ceramidia viridis*. Se realizó haciendo una verificación semanal de las trampas ubicadas estratégicamente dentro del cultivo, a las cuales se les aplicaba un herbicida que funciona como atrayente para estos insectos, la activación de las trampas se realizó con Goal y la revisión de las mismas se hacía de 2 a 3 días después de la activación, también se tomó como referencia para el monitoreo, las hojas de las plantas más eficientes fisiológicamente, entre la tercera y quinta hoja de arriba hacia abajo, buscando la presencia de larvas y pupas de este insecto, esta actividad se realizaba en forma de zigzag para tener una mayor efectividad ante el monitoreo

4.3.4 Monitoreo y manejo de Arañita roja (*Tetranychus urticae*) Para evaluar la incidencia del fitófago asociado a las plantas de banano, se tomó como referencia el manual de manejo integrado de insectos plaga establecido por la empresa (Código: IN14CC versión 07, inciso 2.4.6), una vez en el lote, se escogía una correa (área dentro del lote separada por, el canal secundario, dos canales terciarios y el cable vía, mide en promedio 10 metro ancho - 50 metro largo) cada cierto número de torres de derecha a izquierda, en cada correa se seleccionaban plantas teniendo en cuenta los siguientes criterios: planta pronta, recién bacoteadas, prontas o bacoteadas sometidas a encierros y prontas o bacoteadas cercanas al cable vía.

En cada punto de muestreo se seleccionaban cinco plantas con las características anteriormente mencionadas, de las cuales se tomaba la tercera hoja de abajo hacia arriba y con una lupa se tomaron 5 datos que se promediaron y se anotaron en el formato.

4.4 EVALUACION DE LABORES DE PROTECCIÓN DE FRUTA EN CAMPO.

Para las labores contenidas en este ítem se utilizó un formato preestablecido por la empresa, estos monitoreos semanales consistieron en la verificación de la buena ejecución de las actividades asignadas a los operarios. Con la finalidad de establecer el estado real de la plantación y poder tomar las medidas correspondientes oportunamente (Patiño, 2019a).

4.4.1 Edad del racimo. Actividades que permiten la identificación de la edad del racimo, basándose en el color de la cinta que indique la semana en la que fue identificada (Patiño, 2019a).

4.4.2 Embolse. Esta práctica consistió en la protección del fruto con una bolsa. Ésta debe ubicarse por encima de la cicatriz de la hoja bandera, de acuerdo al tamaño del racimo; debe ser bien colocada para evitar la falda corta o mala protección y evitar que sea puesta por los operarios sin el uso de los elementos de protección (guantes, escaleras, vestimenta adecuada) (Patiño, 2019a).

4.4.3 Amarre. Labor que consistió en amarrar la planta para evitar su caída. Se realiza por medio de dos cuerdas de nylon, una vez ha emergido la bacota en sentido contrario a la inclinación de la planta, regularmente coincide con la del racimo. El amarre se hace una vez por semana, complementando esta labor con el reamare de cuerdas flojas o cortadas (Patiño, 2019a).

4.4.4 Desflore. Esta labor consistió en eliminar los residuos florales. El operario debe recoger la funda hacia arriba y pasar la mano muy suavemente por las flores que deben desprenderse sin mayor esfuerzo, las que no caigan deben dejarse para un segundo pase días después, lo que implica que esta operación se debe realizar varias veces hasta eliminar todas las flores, ya que en ellas hay una acumulación de néctar que atrae insectos, especialmente “trips”, por lo que su eliminación reduce la población de éstos. Para que el desflore sea eficiente y no provoque daños a los frutos, se sugiere realizarlo en dos o tres etapas, durante los primeros 15 días de crecimiento del racimo, dependiendo de la facilidad con que las flores se desprendan. El desflore se realiza con una frecuencia de dos veces por semana, denominándose primera y segunda vuelta, y la evaluación de esta labor se realizó una vez a la semana terminada la segunda vuelta (Patiño, 2019a).

4.4.5 Desdede. Esta labor consistió en mejorar los grados del clúster, la calidad

del banano y consistencia debido a la alta densidad de dedos en una mano de banano esta misma puede perder calidad si no se realiza la labor adecuada. Esta labor la realiza el operario (embolsador) una vez por semana y se evaluó una vez cada 15 días (Patiño, 2019a).

4.4.6 Desbacote. Esta labor se realizaba de manera cultural, consistió en retirar la bacota del racimo con el propósito de acelerar el desarrollo del fruto y evitar la atracción de insectos en busca de los azúcares que contiene la flor (bacota). Esta labor la realiza el embolsador en dos vueltas semanales (Patiño, 2019a).

4.4.7 Deshoje y despunte sanitario. El deshoje consistió en eliminar las hojas más viejas que se van secando y perdiendo funcionalidad y aquellas que por algún factor externo (vientos, daños, mecánicos). El deshoje se realiza mediante el empleo de un cuchillo curvo o deshojador, amarrado a una vara, con el cual se hace un corte a ras del pseudotallo. Siempre se debe evitar el corte excesivo de hojas ya que al disminuir su número, se pueden presentar quemaduras en la fruta por la influencia directa de los rayos solares, además de inducir una madurez prematura. El despunte radica en eliminar las partes de las hojas que se encuentran afectadas por enfermedades (Patiño, 2019b).

4.5 OBTENCIÓN DE MUESTRAS FOLIARES PARA EL ANÁLISIS NUTRICIONAL DEL CULTIVO

En el cultivo de banano la toma de muestra foliar se realizó de la siguiente manera; la muestra foliar en banano se toma en la parte media de la hoja de la hoja número tres de la planta de forma descendente, se elige una franja de 15 cm, a ambos lados de la nervadura central. Este muestreo se hace cada 6 meses en el grupo. Para este se tuvo en cuenta que la toma de las muestras debe ser al azar, se tomaron 10 muestras por lote independientemente del tamaño del lote y las muestras se guardan en una bolsa empacada al vacío, para su posterior envío o transporte hacia el laboratorio donde se realizara el análisis.

4.6 MONITOREO DE POBLACIONES DE PLANTAS

Esta labor se realizó para saber el estado fisiológico del cultivo, el estado del retorno de las plantas y la situación espacial, debe recordarse que la población constituye el componente número uno de la ecuación del rendimiento en una operación bananera y debe ameritar un peso específico muy alto en manejo de una finca. Se pretende determinar la calidad y la cantidad de la población con base en la cuantificación y ordenamiento de la plantación. Esto se logra mediante

la identificación de la población productiva, improductiva, espacios vacíos, encierros, necesidades de resiembra, manejo de Dobles, mezcla varietal, matas caídas, etc. Todo esto se encuentra estrechamente ligado con la productividad de las fincas y en lo general es poco analizado.

Procedimiento, se hace un recorrido en forma U en cada botalón muestreado, y se verificaron los siguientes ítem: conteo de plantas, conteo de racimos, conteo de resiembras, claros, encierros, dobles, plantas caídas desenraizadas y dobladas, sincronización de plantas, altura de hijos a cosecha y a parición (AHC y AHP), plantas lentas, atrasadas e improductivas, ancho y largo de la sección en evaluación (POGO) para determinar el área y se baja la tercera hoja de arriba hacia abajo para tomar de esta ancho y largo para determinar el área foliar de la planta.

5. CONCLUSIONES

Se implementó eficazmente el monitoreo de la fertilización precisando la localización del fertilizante para su mejor aprovechamiento, evitando el desperdicio del mismo.

Se ejecutaron oportunamente los monitoreos de las plagas y enfermedades que afectan la producción y calidad del cultivo de banano y se disminuyeron las pérdidas de fruta por el daño que estas ocasionan.

Se implementaron oportunamente las prácticas culturales, especialmente las relacionadas con la protección de fruta en campo.

Se determinaron las fortalezas y debilidades de la plantación con la implementación del análisis de población y vigor y se tomaron oportunamente las prácticas correctivas.

6. RECOMENDACIONES

Reducir la cantidad de puntos para muestrear en la actividad de población y vigor, para generar un mejor rendimiento en la ejecución de la labor, obteniendo la información en el menor tiempo posible.

Mejorar la disponibilidad de los productos fertilizantes con el fin de evitar el atraso de las aplicaciones en las fechas establecidas en el calendario planteado basado en los análisis de suelo y foliares.

Realizar un plan de monitoreo de las plagas de importancia económica con el fin de obtener una distribución espacial de estas dentro de la plantación.

Generar conciencia en los trabajadores y administrativos de la empresa sobre la importancia de las labores culturales, fitosanitarias, la fertilización y es uso adecuado de los elementos de protección personal (epp) mediante la implementación de capacitaciones mensuales.

REFERENCIAS

Administración Empresa Bananera. (2008). *Introducción al cultivo de banano*. Recuperado de:
<http://tpadministracionbanano.blogspot.com/2008/04/ibanano.html?m=1>.

AUGURA (2020). Coyuntura bananera 2020. Recuperado de: [Microsoft Word - Coyuntura bananera Final.docx \(augura.com.co\)](#)

BANELINO.COM.DO (2017) Recuperado de: Orígenes del Banano: variedades y siembra - Banelino - República Dominicana.

Benavides, A. y Cadavid, M. (2019). *Identificación y manejo integrado de plagas de banano y plátano en Urabá y Magdalena*. Medellín: Impresos SAS.

Gómez, A. (2008). Manual de manejo de las diferentes etapas de producción de banano de exportación. (Trabajo de pregrado). Instituto técnico agrícola, Guadalajara

Haifa Pioneering the Future (2021) *Recomendaciones nutricionales para banano* (Haifa, 2021) recuperado de: [Microsoft Word - Banana Spanish \(haifa-group.com\)](#)

Hernández, J. (2017). *El Moko del plátano*. Recuperado de:
<http://www.fedeplacol.com/moko/>.

Jaramillo, S. (2019). *Manual de aplicabilidad de buenas prácticas agrícolas de banano*. Recuperado de:
<http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manual-banano.pdf>

Jiménez, H. (2014). *Aspectos ambientales y buenas prácticas de manufactura para una empresa de banano*. (Trabajo de pregrado). Universidad de san Carlos de Guatemala, Guatemala.

Neto, M. A. (2001). *Principales labores en el cultivo de banano*. Costa Rica: EARTH-Editorial. OKUMOTO, S.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) (2004), *LA ECONOMÍA MUNDIAL DEL BANANO 1985-2002*. Recuperado de
<http://www.fao.org/3/y5102s/y5102s00.htm>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO)
(2017) *Situación del mercado del banano 2015-2016*. Recuperado de [Situación del mercado del banano \(fao.org\)](#)

Análisis del mercado del banano Panorama general de febrero de 2020 (FAO 2020) recuperado de [Análisis del mercado del banano Panorama general de febrero de 2020 \(fao.org\)](#)

Patiño, C. (2019b). *Deshoje y despunte de sigatoka*. Dirección de agricultura. Urabá: banaexport.

Patiño, C. (2019a). *Evaluación de labores de protección de fruta en campo*. Dirección de agricultura. Urabá: banaexport.

Prácticas Culturales para Manejo Sanitario de Enfermedades en Cultivo de Plátano (iica, 2021) recuperado de: [B4208e.pdf \(iica.int\)](#)

Redagrícola. (2020). *Principales plagas y enfermedades del banano*. Recuperado De <https://www.redagricola.com/co/principales-plagas-y-enfermedades-del-banano/>.


Restrepo, J. (2017) ¡Urabá es banano y mucho más! Recuperado de: <https://www.agronegocios.co/agricultura/uraba-es-banano-y-mucho-mas-2622899>.

Sabio, C. Salgado, C. Salgado, V. Sáenz, V. (2021). Escuela agrícola panamericana, *MANUAL DEL CULTIVO DE BANANO* recuperado de: [01.pdf \(zamorano.edu\)](#)

Soto, M. (2001). *Banano, Técnicas de producción*. En: Memorias – Jornada Internacional de Economía y Desarrollo Tecnológico Bananero. Urabá. [Octubre 20].

ANEXOS

Anexo A. Formato de seguimiento y medición en el cultivo.



SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN EN EL CULTIVO
CULTIVO DE BANANO

Finca	Lote	Día	Mes	Año	Semana										
PIRAGUA															
					Calificación	100,0%									
1. Amarre															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sin Amarre (1 semana)															
Mala Orientación (1 semana)															
Amarre flojo o sin freno (1 semana)															
Anclaje en resiembras, puyones (1 semana)															
Nylon rozando racimo (1 semana)															
Mal saque (1 semana)															
Desperdicio de Nylon (1 semana)															
2. Embolsa e Identificación															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Embolsa atrasado de 1era vuelta (0 semana)															
Bolsa mal colocada / Retorcida (0 semana)															
Hoja placenta sin ubicar (0 semana)															
Mal Identificada (0 semana)															
Bolsa deficiente o excesiva (0 semana)															
3. Desmane y Desbacote															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Desmane Sin Hacer/Fuera de instrucción (2 semana)															
Desgarre en vástago (2 semana)															
Espuela fuera de instrucción (2 semana)															
Pudrición de vástago (2 semana)															
Flores masculinas sin eliminar / bacota larga (2 semana)															
4. Desflora															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sin hacer o atrasado (1 semana)															
Desflora deficiente (1 semana)															
Desechos de flor en las manos (1 semana)															
Dedos con látex (1 semana)															
5. Desdede															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sin hacer (1 semana)															
Fuera de instrucción (1 semana)															
Manos con latex por desdede (1 semana)															
No deja pedicelo (1 semana)															
6. Ortodromía Bananera Simple (OBS)															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sin eliminar pachas, dedos intrusos y peinetas (1 semana)															
Fuera de instrucción/OBS Incompleto (1 semana)															
7. Deshoje															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Presencia de tocones															
Corte o Deshoje excesivo															
Corte de Nylon															
Sin hacer															
8. Cirugía															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Corte excesivo															
Cirugía deficiente															
Corte de Nylon															
Sin deshoje bajero															
9. Desvío de hilo ó racimo (Protección)															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Racimo sin desviar															
Puyón sin desviar															
Daño a puyones															
Nylon Tocando racimo															
Hoja tocando racimo ó hombrera															
10. Colocación de protector de racimo															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sin protector de racimo (3 semana)															
Colocación incompleta (3 semana)															
Protector en mal estado (3 semana)															
Colocación fuera de instrucción (3 semana)															
Bolsa sin nudo (3 semana)															
11. Reamarre															
Codigo del Operario:															
Items/Planta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Sin Reamarre															
Amarre en troncon seco															

OBSERVACIONES:

ELABORO _____

V/B* ADMINISTRADOR _____

BANAEXPORT
CALLEJA DE PRINCIPAL A 71M

Código: FO01GC , Versión 03

Anexo B. Formato monitoreo de araña roja (tetranychus sp)

MONITOREO DE ARAÑA ROJA (Tetranychus sp)

FINCA _____ CLIMA PREDOMINANTE _____

FECHA _____

LOTE	ÁREA	MUESTRA DE HOJA (20 CM ²)	MEDICIÓN POR CM ²	NÚMERO DE ADULTOS Y NINFAS	NÚMERO DE HUEVOS
		1	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		2	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		3	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		4	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		5	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		6	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		7	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		8	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		9	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
		10	1		
			2		
			3		
			4		
			5		
		PROMEDIO			
PROMEDIO POR LOTE					

FOZSCC VERSIÓN 02

Anexo C. Formato monitoreo de gusano Ceramidia (Ceramidia viridis)



MONITOREO DE GUSANO CERAMIDIA (Ceramidiaviridis)

CULTIVO BANANO

FINCA Pitaguá
FECHA 01/12/2020

LOTE	Hoja afectada	Número de hojas			Número Larvas menor que 2cm		Número Larvas mayor que 2cm		Número Pupa		Huevos
		P	R	PY	Sanas	Parasitadas	Sanas	Parasitadas	Sanas	Parasitadas	
10											
TOTAL											
PROMEDIO											

P: Plantas partidas (2 semanas de edad) R: Recién partidas
PY: Puyones
Código: FO06CC, Versión: 03

Anexo D. Formato Análisis de Población y Vigor (lado a).

ANÁLISIS DE POBLACION																							
FINCA:					SEMANA:				FECHA:					EVALUADOR(es):									
Lote	Punto	Ancho (m)	Largo (m)	NT	UP		Resiembras		Dobles				Cantidad			Matas			Caidas			Sincronizadas	
					C/R	S/R	Jus	Injus	Pre-cos	Post-cos	2da gen	Injus	Claros	Encierro	Capada	Mezcla	Mag	Pobres	Lentas	Inprod	Desenraiz	Doblada	Mal Amarr

Anexo E. Formato Análisis de Población y Vigor (lado b).

ANALISIS DE POBLACION																																
Lote	Punto	Vigor															Area Foliar									Variedad						
		CP	CP	CP	CP	CP	NM	NM	NM	NM	NM	NM	AHP	AHP	AHP	AHP	AHP	AHC	AHC	AHC	AHC	AHC	TH	TH	TH		L	L	L	A	A	A