



**Desarrollo del manual de usuario que describe detalladamente la actividad del perfil
racimo dirigido a productores y equipo administrativo de las fincas asociadas a C.I Unibán**

S.A

Cristian David Oquendo Correa

Informe de práctica presentado para optar al título de Tecnólogo Agroindustrial

Asesor

Mauricio José Sierra Bautista, Magíster (MSc)

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agroindustrial

Carepa, Antioquia, Colombia

2024

Cita

Oquendo, C (2025)

Referencia

Oquendo, C (2025) *Desarrollo del manual de usuario que describe detalladamente la actividad del perfil racimo dirigido a productores y equipo administrativo de las fincas asociadas a C.I Unibán S.A.* [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Carepa, Colombia.

Estilo APA 7 (2020)



Biblioteca Sede Estudios Ecológicos y Agroambientales Tulenapa (Carepa)

Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Julio César Saldarriaga

Jefe departamento: Jesús Francisco Vargas Bonilla.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a las personas que fueron fundamentales durante mi carrera universitaria A Dios: por haberme dado la oportunidad de nacer en una familia llena de amor y ganas de salir adelante A mi mamá: Por siempre brindarme de su inmenso amor e incondicional apoyo, a mi padre por ser un ejemplo para seguir y cuidar de mi madre. A mis hermanos: por darme su apoyo en momentos difíciles y amigos por ser en muchos casos una boya que me ayudo a mantener en la superficie en algunos momentos de tormenta.

Agradecimientos

Brindo un agradecimiento al profesor Mauricio José Sierra Bautista, Ezequiel José Pérez Monterroza, Jhoan Sebastián Saldarriaga Giraldo y Ana Juleza Mosquera Martinez por haberme brindado sus conocimientos y habilidades para el desarrollo de este informe. también quiero agradecerle a mi madre Maricela Correa Medina quien fue pieza clave para que yo volviera a recobrar fuerzas cada vez que sentía desistir y Luis Asdrúbal Oquendo Manco mi padre que me arraigó el ser obstinado y persistente, hermanos, por siempre darme cariño y amor. Agradezco a una persona que aun que ya no hace parte de mi historia mientras lo fue me de apoyo en momentos difíciles y me motivo a querer ser mejor cada día y con sus palabras de aliento apaciguaron mi estrés y ansiedad para seguir adelante en la universidad.

Por otra parte, quiero agradecer a los compañeros de clase que me brindaron sus conocimientos y tiempo a los que consideré mis amigos y nunca se los dije, pero gracias por sacarme una sonrisa no imaginan lo mucho que lo necesité. Además, quiero agradecer a la Universidad de Antioquia brindarme el espacio y personas con un excelente calor humano.

Tabla de contenido

1	Resumen.....	12
2	Abstract.....	13
3	INTRODUCCIÓN.....	14
4	OBJETIVOS.....	15
4.1	Objetivo general.....	15
4.2	Objetivos específicos.....	15
5	MARCO TEÓRICO.....	16
5.1	El banano.....	16
5.2	Origen del Banano.....	16
5.3	Clasificación y Características.....	17
5.4	Reino plantae.....	18
5.5	División Magnoliophyta.....	18
5.6	Clase Liliopsida.....	18
5.7	Orden Zingiberales.....	19
5.8	Familia Musaceae.....	20
5.9	Género Musan.....	20
5.10	Especie Musa Paradisiaca.....	20
5.11	Morfología de la planta de banano.....	20
5.12	Desarrollo.....	26
5.13	Fenología del banano.....	27
5.14	Manejo del cultivo.....	29
5.15	Prácticas Agrícolas.....	30
5.15.1	Arreglo espacial de la planta en campo.....	30
5.15.2	Desmache.....	33

5.15.3	Condiciones edafoclimáticas.....	36
5.15.4	Control de malezas, plagas y enfermedades.....	38
5.15.4.1	Plagas.....	39
5.15.5	Riego.....	61
5.15.6	Drenaje.....	62
5.15.7	Nutrición.....	63
5.15.8	Deficiencias nutricionales.....	64
5.15.9	Labores de Cosecha.....	65
6	METODOLOGÍA.....	65
6.1	Localización de la investigación.....	65
6.2	Identificación de criterios influyentes sobre la denominación del perfilamiento de Racimo de Banano.....	65
6.2.1	Revisión de documentación.....	66
6.2.2	Obtención de información referente a las necesidades para el perfilado de racimo de banano.....	66
6.3	Establecimiento de las secuencias básicas del Manual.....	67
6.3.1	Revisión de Manuales de producción y cosecha de banano.....	68
6.3.2	Determinación de las secciones principales del manual basados en áreas de coordinación de producción y análisis de datos.....	69
6.4	Diseño de los procedimientos de las operaciones de pre y postcosecha de Racimos de Banano Cavendish.....	70
6.4.1	Cosecha de banano.....	70
6.4.1.1	Corte de vástago.....	70
6.4.1.2	Recepción del Racimo.....	71
6.4.1.3	Corte del pseudotallo.....	71
6.4.1.4	Trasporte del racimo.....	71
6.4.1.5	Traslado de la fruta al centro de procesamiento.....	72

6.4.2	Selección e identificación de Racimo cosechado trazador.....	74
6.4.2.1	Selección del viaje en barcadilla.	74
6.4.2.2	Marcado de racimo para perfilamiento.	75
6.4.2.3	Identificación de racimo marcado.	75
6.4.3	Recepción de racimos y obtención de clústeres de banano.....	75
6.4.4	Identificación de defectos de clúster de banano.....	76
6.4.4.1	Separación de defectos.	76
6.4.4.2	Conformación de clúster por categorías.....	77
6.4.5	Clasificación y cuantificación de defectos de clúster de banano	78
6.4.6	Adquisición de información de racimo trazador	78
6.4.7	Obtención del perfil Racimo de Banano (PR).....	79
7	RESULTADOS.....	79
8	ANÁLISIS	81
9	CONCLUSIONES	83
10	RECOMENDACIONES	83
11	REFERENCIAS	85
12	ANEXOS.....	94

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1 . Clasificación Taxonómica del Banano Tipo Cavendish	17
Tabla 2. Identificación y manejo integrado de plagas de Banano.....	39
Tabla 3. Niveles de criterios que impactan Perfil Racimo.	79
Tabla 4. Herramientas y equipo.	94
Tabla 5. Clasificación de defectos.....	95

Lista de figuras

Ilustración 1. Partes de la planta de banano tomada de (infoagronomo, 2018)	21
Ilustración 2. Esquematación de la fenología del cultivo de banano tomada de (Puerta y Gómez, 2022).....	27
Ilustración 3. Siembra en cuadrado. (S. Jaramillo, 2024).	31
Ilustración 4. siembra en triangulo o hexágono. (S. Jaramillo, 2024).....	32
Ilustración 5. Unidad Productiva. (Puerta & Gómez, 2022)	33
Ilustración 6. Desmache. (Puerta & Gómez, 2022).....	34
Ilustración 7. <i>Ceramidia</i> (B. Martínez, 2019).	39
Ilustración 8. <i>Opsiphanes</i> .(B. Martínez, 2019)	39
Ilustración 9. <i>Caligo</i> (B. Martínez, 2019).	40
Ilustración 10. <i>Sibine</i> .(B. Martínez, 2019)	40
Ilustración 11. <i>Oiketicus</i> .(B. Martínez, 2019).....	41
Ilustración 12. <i>Spodoptera</i> . (B. Martínez, 2019).....	41
Ilustración 13. Mosca blanca. (B. Martínez, 2019).....	41
Ilustración 14. Escamas. (B. Martínez, 2019).....	42
Ilustración 15. Acaros. (B. Martínez, 2019).....	42
Ilustración 16. <i>Colaspis</i> . (B. Martínez, 2019).....	43
Ilustración 17. <i>Hermetia</i> .(B. Martínez, 2019).	43
Ilustración 18. Cochinillas harinosas. (B. Martínez, 2019).....	44
Ilustración 19. <i>Frankliniella</i> . (B. Martínez, 2019).....	44
Ilustración 20. Escamas. (B. Martínez, 2019).....	45
Ilustración 21. <i>Trigona</i> .(B. Martínez, 2019)	45
Ilustración 22. <i>Cosmopolites sordidus</i> . (B. Martínez, 2019)	46
Ilustración 23. <i>Metamasius hemipterus</i> . (B. Martínez, 2019).....	46

Ilustración 24. Nematodos. (B. Martínez, 2019).....	47
Ilustración 25. Cochinillas harinosas. (B. Martínez, 2019).....	47
Ilustración 26. Cucarrones Marceños. (B. Martínez, 2019)	48
Ilustración 27. Phlugis. (B. Martínez, 2019).....	48
Ilustración 28. Sistemas de Drenaje. (S. Jaramillo, 2024)	62
Ilustración 29. Uso adecuado de herramientas y equipo de protección personal para el transporte o traslado de la fruta. (Murrieta & Palma, 2018b)	72
Ilustración 30. Traslado de racimos por el cable vía.(Boris & Rómulo, 2017)	73
Ilustración 31. Traslado de fruta sin garrucha. (Murrieta & Palma, 2018b).....	74
Ilustración 32. Recepción de racimos y obtención de clústeres de banano (Ramos, 2023).....	76
Ilustración 33. Proceso de separación de defectos (saneo). Fuente propia.	77
Ilustración 34. Elaboración de corona en los clústeres por tipo de fruta. Formulario para captura de datos. (C.A. EL UNIVERSO, 2021, p. 4)	77
Ilustración 35. Separación de clúster por tipos de fruta y conformación de bandejas (Ramos, 2023).....	78
Ilustración 36. Estuche para gurbia. (Tienda Electropolis SL CIF, 2024)	94
Ilustración 37. Gurbia. (Tienda Electropolis SL CIF, 2024).....	94
Ilustración 38. Guante anticorte,(Distribuidora de equipos del Caribe, 2024)	94
Ilustración 39. Guantes de Látex. (JCC Comercial, 2024).....	94
Ilustración 40. Botas de caucho.(GreenForest, 2024)	94
Ilustración 41. Delantal.(Mercado Libre, 2024).....	94
Ilustración 42. Cofia. (Tiendas EPP®, 2024, p. 160420).....	94
Ilustración 43. Almohadilla. Fuente propia.....	94
Ilustración 44. Mesa para perfilado. (Blandon © 2015, 2024).....	94
Ilustración 45. Báscula.(© Grantech SpA, 2024).....	94
Ilustración 46. Cintra métrica. (EMPAQUES MOVIENDO MERCADO 2020 ©, 2024).....	94
Ilustración 47. Pie de rey. (BANAMAT 2018, 2024).....	94

Ilustración 48. Dispositivo móvil para captura de información “Zebra”. (Línea Datascan I Soluciones tecnológicas, 2024)	94
Ilustración 49. Formato de adquisición de datos perfil racimo. (Fuente C.I Unibán S.A).....	94
Ilustración 50. Dedo corto. (Dole, 2010)	95
Ilustración 51. Daño punta nueva. (Dole, 2010)	95
Ilustración 52. Cuello roto. (Dole, 2010)	95
Ilustración 53 Vitola alta (sobre grado). (Guerra & Garcia, 2019)	96
Ilustración 54. Vitola bajan (bajo grado). (Guerra & Garcia, 2019).....	96
Ilustración 55. Fricción por transporte. (Dole, 2010).....	96
Ilustración 56. Cicatriz crecimiento. (Dole, 2010).....	97
Ilustración 57. Cicatriz entre dedos. (Dole, 2010)	97
Ilustración 58 Látex seco. (Dole, 2010)	98
Ilustración 59. Quema por bolsa. (Guerra & Garcia, 2019).....	98
Ilustración 60. Daño por animal. (Dole, 2010)	98
Ilustración 61. Cicatriz por hoja. (Dole, 2010)	99
Ilustración 62 Pacha. (Dole, 2010).....	99
Ilustración 63 Pegueta. (Guerra & Garcia, 2019).....	99
Ilustración 64. Peineta. (Guerra & Garcia, 2019)	100
Ilustración 65. Punta amarilla. (Controlable). (Guerra & Garcia, 2019)	100
Ilustración 66. Daños por insectos. (Dole, 2010).....	100
Ilustración 67. Daño por Colaspis.(Dole, 2010).....	101
Ilustración 68. Mancha roja. (Dole, 2010)	101
Ilustración 69. Mancha de madurez. (Dole, 2010).....	102

1 Resumen

La fruta de mayor importancia económica para Unibán es el banano subespecie Cavendish que representa el 90.33 % de sus exportaciones y corresponde al 4% del banano exportado en el mundo (*Unibán en el mundo | Unibán, 2022*). El banano se ve afectado por diversos factores; genéticos, biológicos, de manejo, plagas y enfermedades (Rodríguez, 2012), los cuales pueden ocasionar imperfecciones en la fruta (Dole, 2010). El perfil racimo es una actividad que busca detectar los defectos e incidencia en los racimos cosechados, verificar y registrar datos claves como el peso, longitud y calibre de la fruta disponible para el mercado. Este proyecto se propone desarrollar el manual del perfilado de racimo “Perfil Racimo ”de banano, variedad *Cavendish* tipo exportación dirigido a los diferentes grupos económicos y fincas independientes asociadas a C.I Unibán S.A para estandarizar las prácticas de perfilado de racimos realizadas. Esto no solo reducirá la variabilidad en los resultados, sino que también facilitará la toma de decisiones basada en datos confiables. Se espera que los operarios y productores comprendan el proceso, eliminando variaciones en el procedimiento y en la calidad de la muestra capturada, lo cual influye significativamente en la veracidad de la información recolectada.

Palabras clave: Perfil Racimo, racimo, vástago, corona, dedos de banano, longitud, calibre, labores de campo en banano, defectos en banano, guantelete, labores de protección. Taxonomía banano, Etapas fenológicas.

2 Abstract

The fruit of greatest economic importance for Unibán is the Cavendish subspecies banana, which represents 90.33% of its exports. Bananas are affected by a range of factors; genetic, biological, management, pests, and diseases, which can cause imperfections in the fruit. The cluster profile is an activity that seeks to detect defects and incidence in the harvested clusters, verify and record key data such as the weight, length, and caliber of the fruit available for the market. This project aims to develop the cluster profiling manual "Cluster Profile" for export-type banana, Cavendish variety, aimed at the different economic groups and independent farms associated with C.I Unibán S.A to standardize the cluster profiling practices conducted by them. This does not It will not only reduce the variability in the results but will also facilitate decision making based on reliable data. Operators and producers are expected to understand the process, eliminating variations in the procedure and in the quality of the captured sample, which significantly influences on the veracity of the information collected.

Keywords: Profile Bunch, cluster, stem, crown, banana fingers, length, size, field work in banana, defects in banana, gauntlet, protection work. Banana taxonomy, Phenological stages.

3 INTRODUCCIÓN

C.I Unibán S.A es la comercializadora de productos (frutas y snacks), insumos (En almacenes como Tropycentro en Urabá y Santa Marta) más importante de Colombia. La compañía exporta banano, plátano, popocho, manzano, piña, a mercados internacionales como Norteamérica, Europa y Asia. Además, trabaja en la producción de banano y plátano desarrollando, monitoreando y controlando actividades estratégicas durante las etapas fenológica de la planta, (Unibán, 2022b), también ofrece servicios como sanidad vegetal, producción de cajas, astilleros, estibas, plásticos marca Polybán, logísticos). (Unibán, 2022a).

La fruta de mayor de importancia económica para Unibán es el banano; debido a que el número de cajas producidas representa el 90.33 % de sus exportaciones a agosto de 2024.(Unibán, 2022b) Esta cantidad depende del rendimiento productivo alrededor de 149 fincas bananeras, que se distribuyen en 16 grupos económicos y fincas independientes. (Unibán, 2022a)

El banano durante su desarrollo se ve afectado por motivos genéticos, biológicos, de manejo, campo, plagas y enfermedades que ocasionan imperfecciones en la fruta, por eso, resulta importante; monitorear y controlar la mayor cantidad posible de factores que atañen a la producción de banano (edafoclimáticos, pre-poscosecha, entre otros), (C.I Unibán S.A, 2023), mediante labores como la protección de la fruta, desmache, desmanes, desde des, cosecha y empaque que actúan como garantes de calidad en las fincas; conocer los porcentajes de aprovechamiento del racimo que depende en gran medida de las diferentes categorías de fruta (premium, segunda, tercera, fruta nacional, corta o menor especificación); por otra parte, saber las proporciones de los defectos y los porcentajes de mermas permite idear estrategias de aprovechamiento de fruta de menor calidad y realizar una disposición adecuada de la misma.

El Perfil Racimo tiene por objeto identificar los defectos producidos y su incidencia en los racimos cosechados, esto se logra a través de una correcta sistematización y registro de las proporciones de la fruta (Peso de las manos, longitud de los dedos y calibre de fruta) e información general del racimo, con el propósito de aportar al productor capacidad para tomar decisiones (corto, mediano y largo plazo) de manera oportuna. En la actualidad, la actividad perfil racimo es aplicada por las fincas de los diferentes grupos económicos pertenecientes a Unibán, con variedad en el procedimiento, tamaño y calidad de muestra capturada, lo que repercute en gran medida la veracidad de la información. Es por lo anterior, que desarrolló para C.I Unibán S.A un manual de usuario dirigido a productores y equipo administrativo de las fincas con la finalidad de describir detalladamente la actividad del perfil racimo y estandarizar la actividad, con el objetivo de garantizar el buen desarrollo de esta práctica y la idoneidad de los datos utilizados por la compañía.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Elaborar un manual de usuario que describa detalladamente la actividad del perfil racimo dirigido a productores y equipo administrativo de las fincas.

4.2 Objetivos específicos

- ❖ Identificar los criterios relevantes que impactan al cálculo del Perfil Racimo banano *Cavendish*.
- ❖ Establecer las secciones básicas para estructurar el manual de perfil racimo de banano *Cavendish*.
- ❖ Diseñar los procedimientos de las secciones básicas del manual del perfil racimo de banano *Cavendish*.

5 MARCO TEÓRICO

5.1 El banano.

El banano comestible resultó de una serie de mutaciones y cambios genéticos ocurridos a partir de especies silvestres de frutos pequeños y numerosas semillas. El banano tiene una gran variedad de genero *Musa*, la más cultivada en Colombia en las productoras y comercializadoras de banano es el subgrupo Cavendish esta es una variedad comercial de origen triploide (AAA) al igual que la Gross Michel, originario del sudeste de Asia.(Sabio & Delgado, 1999). El subgrupo Cavendish incluye los cultivares que dominan el comercio internacional (por ejemplo, Gran enano, Williams y Valery)(C.I Unibán S.A., 2023).

Los bananos son hierbas perennes de gran tamaño, “es considerada una hierba debido a que sus partes aéreas mueren cuando termina su cosecha, también porque no tienen componentes leñosos y es perenne debido a que surge un brote llamado hijo desde la base de la planta madre para tomar reemplazo de las partes aéreas muertas.” Posee un pseudotallo aéreo que se origina del rizoma (cormo) o colinos. Las vainas foliares de las hojas se cubren en forma helicoidal formando los pseudotallos. Su propagación es exclusivamente por medios vegetativos. (Nations, 2004). Las plantas de banano se reproducen asexualmente ya que nacen del rizoma subterráneo.

5.2 Origen del Banano.

EL banano es una fruta tropical originada en el sudoeste asiático, probablemente de Malasia, China Meridional e indonesia. Desde allí fue llevado a Madagascar en el siglo XV, luego difundido en la costa oriental y central de África. Aunque algunos lo sitúan en ese continente desde hace unos 8.000 años. Existen registros que hacia 1516 el padre Tomas de Berlanga lo introdujo en la isla La

Española, en el Caribe; probablemente lo llevó desde las islas Canarias, donde se cultiva desde 1450. (Molina, 2011). Es posible que fuera conocido por las tribus del Atrato desde 1535. Desde esa fecha, el banano llegó al río San Juan debido a la difusión realizada por las tribus Chocoes, a través del Istmo de San Juan de Urabá. Sin embargo, la entrada al río San Juan también pudo presentarse por la vía de Buenaventura. Es probable que por esa vía también llegara a Cali. (Molina, 2011). En el siglo XVI este fruto se trasladó a América junto a los migrantes comerciantes de Europa. En la actualidad al cultivo de banano se le puede encontrar en alrededor de 150 países, una de las principales variedades más exportadas para el consumo de los grandes mercados es la conocida Cavendish. (Vaca et al., 2020). Su clasificación taxonómica se describe en la tabla 1.

5.3 Clasificación y Características.

Tabla 1 . Clasificación Taxonómica del Banano Tipo Cavendish

TAXONOMÍA	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase:	Liliopsida
Orden:	Zingiberales
Familia:	Musaceae
Genero	Musa
Especie	Musa acuminata
Subgrupo	Cavendish

Tomado de (Saul y Edison, 2021).

5.4 Reino plantae.

El Reino Plantae incluye organismos eucariotas, pluricelulares y fotosintéticos. Con paredes celulares de celulosa. De manera general, se clasifican en plantas no vasculares y vasculares. (Pérez-Atilano et al., 2023).

5.5 División Magnoliophyta.

Las plantas con flores (Angiospermas o Magnoliophyta) Tradicionalmente, a las angiospermas se les ha agrupado en 2 grandes clases taxonómicas: las monocotiledóneas (Liliopsida) y las dicotiledóneas (Magnoliopsida). De las monocotiledóneas, se sabe que son un grupo monofilético; sin embargo, en dicotiledóneas aún existen ciertas discusiones sobre su monofilia.

El esquema de clasificación de (Cronquist et al., 1966) para las angiospermas (Magnoliophyta) las divide en 2 clases, 79 órdenes y 339 familias.(Villaseñor y Ortiz, 2014).

Las Magnoliophytas son plantas vasculares, lo cual se puede apreciar en el cilindro central del tallo con lagunas foliares o con haces vasculares esparcidos; como por ejemplo la xilema, formado de vasos, al menos en la raíz y el floema con tubos cribosos y células acompañantes. Ordinariamente con raíces, tallos y hojas; (Villaseñor y Ortiz, 2014).

5.6 Clase Liliopsida.

Liliopsida probablemente se originó a partir de algún miembro herbáceo muy antiguo sin vasos de Magnoliopsida que tenía un sistema vascular atactostélico, plastidios, flores trimeras, gineceo apocarposo con placentación laminardifusa (dispersa), óvulos bitegmicos y crassinucelados (con tejido parietal entre el gametofito femenino) y la epidermis nucelar, y granos de polen primitivos bicelulares y unicolpados.

Floema sin parénquima. Generalmente sin corteza y médula claramente diferenciadas. La raíz primaria suele ser efímera, se seca temprano en el crecimiento de la planta y es reemplazada por un sistema de raíces adventicias que se desarrolla a partir del tallo o (como en los pastos) directamente desde el hipocótilo. Ontogenéticamente la cofia y la epidermis radicales tienen un origen diferente. Generalmente hierbas, pero a menudo plantas secundariamente arborescentes. (Takhtajan, 2009).

5.7 Orden Zingiberales.

El orden Zingiberales está constituido por ocho familias, según The Angiosperm Phylogeny Group (G. Martínez et al., 2012), sin embargo, los últimos autores señalan que pueden ser asociados en dos grupos morfológicos: grupo banana (familias Heliconiaceae, Lowiaceae, Strelitziaceae y Musaceae) y grupo ginger (familias Maranthaceae, Cannaceae, Zingiberaceae, Costaceae).

De acuerdo con sus atributos, el orden Zingiberales es reconocido como un grupo monofilético por existir estrecha relación entre las diferentes familias que lo integran (G. Martínez et al., 2012). En algunos casos, se considera que las familias separadas, pueden estar emparentadas o estrechamente relacionadas entre sí; reduciendo el número de estas al agruparlas en una sola.

La monofilia de la familia Zingiberaceae ha sido sostenida por análisis moleculares de ADN y morfología; por lo que la familia está cercanamente emparentada con la familia Costaceae, que muchas veces es incluida dentro de las Zingiberaceae como una subfamilia. (G. Martínez et al., 2012) pero con un número de caracteres distintos, como: ausencia de aceites aromáticos, bifurcación de tallos aéreos y filotaxis. De igual forma, la familia Heliconiaceae es considerada dentro de la familia de las Strelitziaceae (G. Martínez et al., 2012).

5.8 Familia Musaceae.

Las musáceas incluyen las especies alimenticias que comúnmente denominamos plátanos y bananos, catalogadas en muchas ocasiones como hierbas gigantes.(G. Martínez et al., 2012)

5.9 Género Musan.

Son especies típicas de la familia de las musáceas de confusa taxonomía, donde se encuentran híbridos productos del cruce entre los parentales *M. acuminata* y *M. balbisiana*, y de la generación de mutaciones, bajo el nombre común de banano. Por la existencia de una alta variación entre las especies que la integran, fue necesaria la creación de secciones que agrupan aquellas con mucha similitud; por lo tanto, esto representa el tercer punto de divergencia entre los taxónomos. (G. Martínez et al., 2012)

5.10 Especie Musa Paradisiaca.

El nombre de plátano, banano, cambur o guineo agrupa un gran número de plantas herbáceas del género *Musa*, tantos híbridos obtenidos horticulturalmente a partir de las especies silvestres del género *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. Clasificado originalmente por Carlos Linneo como *Musa paradisiaca* en 1753, la especie tipo del género *Musa*. Dentro de esta familia se incluyen los plátanos comestibles crudos (*Musa Cavendish*) y los plátanos machos o para cocer (*Musa paradisiaca*) (*Musa Paradisiaca – Jardín Botánico Prof. Eugenio de Js. Marcano, s. f.*)

5.11 Morfología de la planta de banano.

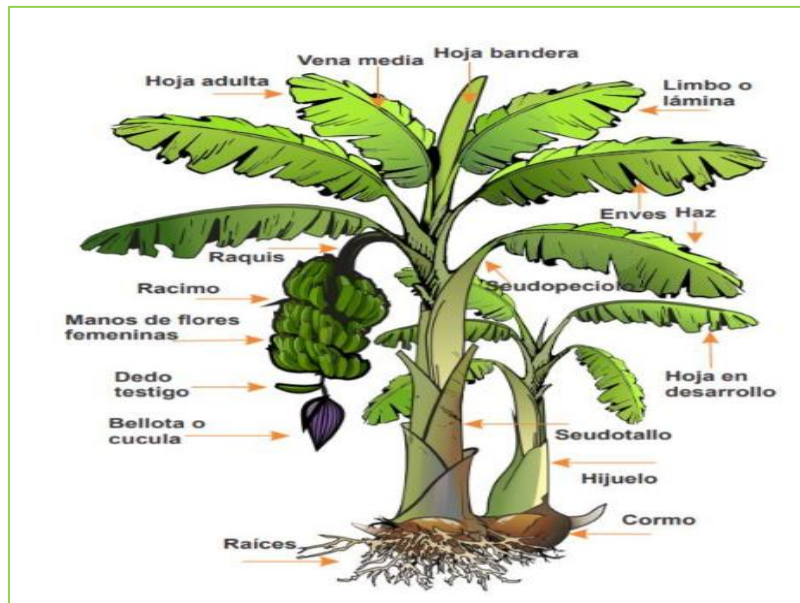


Ilustración 1. Partes de la planta de banano tomada de (infoagronomo, 2018)

- **Sistema radicular.**

Le sirve a la planta como sostén, transporte de nutrientes y agua. Se dividen en primarias, secundarias, terciarias y pelos radicales. El sistema radical de la planta de banano está formado por raíces adventicias, fasciculadas y fibrosas de muy rápido crecimiento, las raíces que emergen del cormo se denominan raíces primarias y éstas originan raíces laterales (secundarias y terciarias), cuyo número depender de las limitaciones encontradas y daños sufridos por el sistema radical durante el proceso de crecimiento. (*Manual de Nutrición y Fertilización Del Banano IPNI Corbana / PDF / Fertilizante / Amoníaco*, s. f.). Las raíces de banano requieren de las mejores condiciones de suelo para un crecimiento normal. El suelo debe ser poroso y profundo, con adecuada aeración y con una buena fertilidad natural. Cualquier barrera física o química que limite el crecimiento de la raíz reduce significativamente el potencial productivo de la planta. Ya que si el sistema radical se encuentra en malas condiciones la planta aprovechara un bajo porcentaje de los nutrimentos aplicados al suelo. La absorción de nutrientes solo ocurre en la punta de los pelos radicales de las

raíces. De los 16 elementos nutricionales normalmente reconocidos como esenciales para plantas, 13 son suplidos por el suelo. Por esta razón se debe corregir primero los factores que limitan el crecimiento del sistema radical y posteriormente, cuando exista una buena cantidad de raíces, proceder a la fertilización puesto que la aplicación de fertilizantes al suelo no es económica. (*Morfología de la planta del banano / Improving the understanding of banana*, s. f.).

- Las características radiculares son:

El color, la textura y el tamaño de las raíces varían con la edad. Las raíces jóvenes son blancas y suaves, luego toman una coloración amarillenta y se endurecen levemente. En edades avanzadas el color llega a ser pardo oscuro y sufren suberización por los que tornan duras. Las secciones de la raíz alejadas de la planta presentan menor grosor, textura más suave y coloración más clara que las secciones cercanas a la planta.

- Grosor: Es una raíz suculenta con un diámetro entre los 5 a 8 mm.
- Color: Blanquecino.
- Longitud: Varía según la nutrición que recibe la planta (en las mejores condiciones pueden alcanzar hasta los 3 metros) (*El cultivo de banano*, s. f.).

El sistema radical se desarrolla vigorosamente desde el trasplante hasta la diferenciación floral. Una vez que se inicia la diferenciación floral, la formación de raíces disminuye y únicamente continúan desarrollándose aquellas raíces que se habían formado antes de la diferenciación de la flor. Algunas investigaciones demuestran que el mayor aprovechamiento de los nutrimentos aplicados se presenta en un periodo que va desde los 2 a 3 meses después de la siembra hasta el

inicio de la floración. (*Morfología de la planta del banano | Improving the understanding of banana*, s. f.)

En términos generales, cerca del 60 al 70% de las raíces de la planta de banano se encuentran en los primeros 30 cm del suelo. En realidad, no existe correlación entre las raíces activas (zona de alimentación) y el peso total de las raíces. Esto se debe a que durante el crecimiento el número de raíces que exploran el suelo y la sección de raíces activas se alejan cada vez más de la planta. Esto es muy importante si se considera que la planta crece y se desarrolla rápidamente incrementándose también sus necesidades nutricionales.

Algunas investigaciones afirman que la planta de banano necesita por lo menos 120 cm de profundidad para crecer normalmente. El desarrollo de la planta es muy pobre con suelos con profundidades efectivas menores a 60 cm a pesar de que, como se mencionó anteriormente, se considera que existe una gran cantidad de raíces en zonas de 0 a 30 cm (no necesariamente las más activas). (*Morfología de la planta del banano | Improving the understanding of banana*, s. f.)

Es crucial considerar que la localización de la zona de alimentación alrededor del cormo varía con la edad de las plantas de banano. En plantas jóvenes, la zona de absorción se localiza en la zona que presenta mayor cantidad de raíces, pero conforme avanza la edad de planta, este comportamiento cambia

- **Cormo o Rizoma.**

Construye el tallo verdadero de la planta, se presenta como una estructura redondeada y asimétrica. (G. Martínez et al., 2012). Por medio del rizoma se producen los hijos o brotes a través de una yema vegetativa que emerge de la planta madre (la más desarrollada). La parte externa o cortical del rizoma cumple una función de protección, mientras que la parte central o activa, da origen al sistema aéreo, al sistema radical y a los rebrotes. (Patricia, 2022).

- **Pseudotallo.**

Esta es la parte de la planta que parece un tronco. Está formada por conjunto de vainas foliares muy comprimidas y superpuestas. Este ensamblaje en forma de espiral puede estar conformado por hasta 25 vainas foliares.

Cuando el pseudotallo va creciendo, las hojas emergen unas tras otras hasta que alcanzan su máxima altura (en muchos casos más de 2 m). Y es en este momento, cuando “el tallo verdadero —el tallo floral que sirve de soporte a la inflorescencia— surge en la parte superior de la planta” (Patricia, 2022).

- **Tallo.**

Se diferencian tres partes en el mismo: el rizoma (mencionado anteriormente), el tallo aéreo y el pedúnculo. El tallo aéreo es la parte de la planta que crece verticalmente y vemos por encima del suelo. A medida que se desarrolla, lleva la inflorescencia y las bases foliares hacia arriba dentro del pseudotallo. Cuando el tallo aéreo emerge en la parte superior de la planta, se llama el pedúnculo.

Una característica particular de la planta bananera es que el rizoma es una modificación del tallo que crece lateralmente. El rizoma tiene muchos nodos en él, que pueden ser cortados y replantados para producir nuevas plantas. (Patricia, 2022).

- **Sistema foliar.**

Las hojas de la planta se forman en la yema apical, está localizado en la parte superior del cormo, posee hojas envainadoras que durante el desarrollo de planta se envuelven entre si formando el pseudotallo. La hoja se conforma de una base y vaina foliar, pseudopeciolo y láminas, Las hojas se distribuyen en forma espiral, la disposición de las hojas (filotaxis) varía en cada clon y especie.

Las largas bases formadas por las hojas se enciman una tras otra y forman un tallo robusto, a través del cual crece la inflorescencia terminal. (Limón Quimi, 2022).

- **Flores.**

Unos 10 a 15 meses después del nacimiento del pseudotallo, cuando este ya ha dado entre 26 y 32 hojas, nace directamente a partir del rizoma una inflorescencia que emerge del centro del pseudotallo en posición vertical; semeja un enorme capullo púrpura o violáceo que se afina hacia el extremo distal. Al abrirse, revela una estructura en forma de espiga, sobre cuyo tallo axial se disponen en espiral hileras dobles de flores, agrupadas en el racimo de 10 a 20, se encuentran protegidos por brácteas gruesas y carnosas de color purpúreo. A medida que las flores se desarrollan, las brácteas caen, un proceso que tarda entre 10 y 30 días para la primera hilera. (Vasquez y Cañas, s. f.)

- **Fruto.**

La característica de la fruta de banano es carnosa y una textura suave, constituidas por tres carpelos, siendo los únicos órganos florales que aparecen. Durante el desarrollo del fruto la primera semana es lenta, el desarrollo de la pulpa aumenta significativamente después a comienzos de la tercera semana. (G. Martínez et al., 2012). El fruto tarda entre 80 y 180 días en desarrollarse por completo. En condiciones ideales fructifican todas las flores femeninas, adoptando una apariencia denominada “manos”. Puede haber entre 5 y 12 manos en el vástago, existen labores de cosecha como el desdede y el desmane, que se realiza en el racimo eliminar los frutos imperfectos. El punto de corte se fija normalmente en la “falsa mano (F+ #)”, donde aparecen frutos imperfectos. (Anzora Vásquez y Fuentes Cañas, 2008).

- **Pedúnculo.**

El pedúnculo es el tallo que sostiene la inflorescencia y la fija al rizoma. Y específicamente, la parte que sostiene las flores femeninas y masculinas se conoce como raquis (Patricia, 2022).

- **La inflorescencia o racimo.**

Se produce al interior del tallo o corno a partir del ápice de crecimiento. Esta es una estructura compleja, que contiene flores que se convertirán en frutos, crece a través del pseudotallo y emerge en la parte superior de la planta una vez que la última hoja de cigarro ha brotado. Está conformada por el tallo floral o raquis que sostiene la flor. Las flores femeninas del racimo nacen envueltas en hojas modificadas de color morado o púrpura llamadas brácteas, estas caen y dejan ver grupos de flores femeninas que originan las manos o gajos del racimo (Agrosavia, 2004). Cada flor en las diferentes manos se denomina dedos, y para los clones Dominico, Dominico Hartón y Hartón no producen semilla.

- **Hijo.**

Un hijo es un brote que crece desde la base de la planta del banano. Específicamente, crece a partir de un brote lateral en un rizoma. Cuando un hijo emerge a través del suelo, se llama hijuelo. Cuando ha crecido y tiene hojas verdaderas se llama hijo.

Hay diferentes tipos de hijos, pero sólo los hijos espada (aquellos con hojas estrechas y un sistema de raíces bien desarrolladas) crecen hasta convertirse en plantas bananeras prósperas.

Una buena gestión de los hijos es crucial para obtener un banano de calidad. Si retiras un hijo del tallo principal y lo replantas, puede convertirse en una nueva planta de banano.(Patricia, 2022)

5.12 Desarrollo.

El crecimiento y desarrollo de la planta son producto de complejos mecánicos fisiológicos como la fotosíntesis y la respiración, que permiten formar carbohidratos, proteínas y otros compuestos

que constituyen a que el racimo reúne las mejores características, tanto en calidad como en peso.

(*Musa Paradisiaca* – Jardín Botánico Prof. Eugenio de Js. Marcano, s. f.)

5.13 Fenología del banano.

El proceso transicional vegetativo y productivo de la planta de banano se puede medir utilizando el tiempo o caracterizando rasgos morfológicos. Desde la selección de la yema hasta la recolección pasan alrededor de 48-52 semanas aproximadamente. (Acosta, 2011). La fenología es definida como el ciclo de desarrollo de la planta descrito en fases y etapas (Ver figura 1).

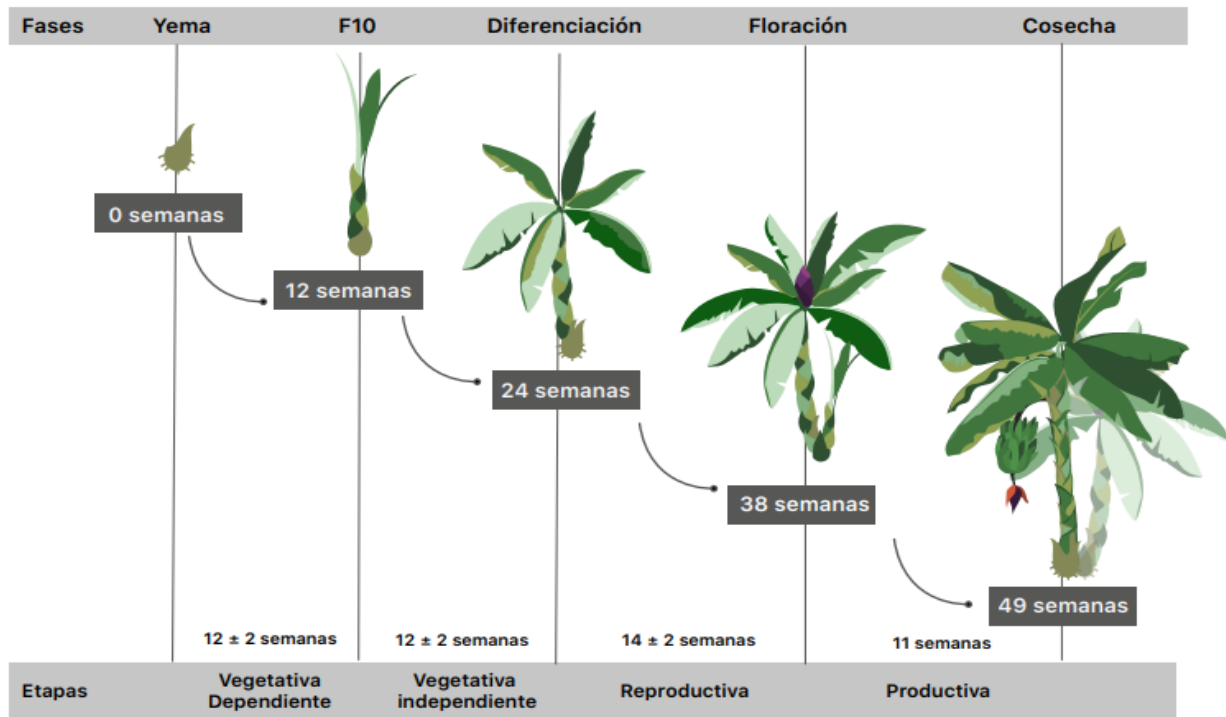


Ilustración 2. Esquematación de la fenología del cultivo de banano tomada de (Puerta y Gómez, 2022)

Como se logra apreciar la planta de banano pasa por tres fases principales:

- **Fase Vegetativa.**

Dura aproximadamente 24 semanas. Durante esta fase ocurre la formación de raíces principales y secundarias, también el desarrollo del pseudotallo e hijos. (Acosta, 2011).

- **Fase Floral.**

Su duración es de 14 semanas aproximadas a partir de los seis meses de la fase vegetativa. El tallo floral se eleva del Cormo a través del pseudotallo y es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia.(Acosta, 2011).

- **Fase de Fructificación.**

Tiene una duración aproximada de 11 semanas y ocurre después de la fase floral. En esta fase se diferencian las flores masculinas y las flores femeninas (dedos) y hay una disminución gradual del área foliar. (Acosta, 2011). Esta fase finaliza con la cosecha, el tiempo desde el inicio de la floración a la cosecha del racimo es de 25 semanas aproximadamente.

- **Inflorescencia.**

Se produce mediante la yema vegetativa del corno transformado, la cual se incrementa de volumen y procede su viaje por el centro del pseudotallo. La yema floral es cónica y corta, las células de esta yema se seguirán desarrollando longitudinalmente y hacia arriba por la parte del medio del pseudotallo hasta salir parte superior de la planta. (Viñas y Jiménez, 2011). Dentro del pseudotallo, el crecimiento de los brotes florales difiere e inicia su desarrollo al surgir la bellota, en este punto ya se puede diferenciar los brotes florales con el número de manos y dedos; mano se le conoce a las flores femeninas agrupadas en grupos de dos hileras apretadas y sobrepuestas; y se distribuye a lo largo del eje floral en forma helicoidal; el conjunto de este tipo de flores conglomeradas en manos se le conoce como racimo(Viñas y Jiménez, 2011) este racimo de banano está conformado por varias manos, lo cual depende la variedad del banano y de las prácticas agronómicas aplicadas durante su desarrollo.

5.14 Manejo del cultivo.

Existen diferentes factores que afectan el desarrollo y productividad del cultivo de banano estos se clasifican de manera general en factores internos (genéticos) y factores externos (ambientales). Los factores internos están relacionados con la variedad utilizada, mientras que los factores externos se relacionan con el clima (Luz solar, temperatura y lluvia), agentes biológicos (organismos benéficos y perjudiciales) tipo de suelo y por supuesto la intervención humana que afecta o modifica en cierta medida los factores ambientales (*Medición de parámetros en el cultivo de banano a través de Electrodo de Ion Selectivo / HANNA Instruments Colombia, s. f.*).

Los factores genéticos no limitan tanto la productividad de las variedades disponibles en la actualidad, como los factores ambientales los cuales hacen parte de los externos y tienen una marcada influencia en el rendimiento. Por ejemplo, una zona con gran cantidad de horas de brillo solar y temperaturas cálidas (alrededor de 30°C) es potencialmente más productiva que otras zonas con pocas horas de brillo solar al día y temperaturas muy altas o bajas. Por ende, es importante el manejo agronómico por parte del productor, mediante la implementación de variadas prácticas agrícolas, para ayudar a superar o conllevar la afectación de los muchos factores externos entre las prácticas que destacan la densidad de siembra, la deshija, el arreglo espacial de las plantas en campo, el combate de malezas plagas y enfermedades, el riego, el drenaje y la nutrición. La nutrición es un aspecto muy importante en el manejo del banano, debido a que las plantas de este cultivo son altamente eficientes y producen una gran cantidad de biomasa en un corto período de tiempo. (Limón Quimi, 2022).

En resumidas cuentas, el manejo apropiado de prácticas agronómicas como la fertilización para lograr un adecuado suministro de nutrición permiten alcanzar rendimientos altos de fruta. Pero esta práctica por sí sola no es una garantía de cosechas abundantes. Es decir que se debe contar con

apropiadas condiciones internas y externas. La magnitud y combinación integrada de los factores que afectan los rendimientos determinan la dimensión de producción. El factor o factores limitantes condicionan la producción. Aun cuando los demás factores de la producción se centran en condiciones óptimas y potencialmente contribuyen a la producción de cosechas adecuadas.

“El utilizar cualquier practica de cultivo que pretenda mejorar factores que no sean limitantes solamente logra un gasto injustificado”. (Limón Quimi, 2022).

5.15 Prácticas Agrícolas.

La aplicación de labores culturales en el cultivo vinculadas a condiciones climáticas favorables puede facilitar la prevención en la aparición de plagas y enfermedades de las regiones productoras, sin embargo, un reconocimiento de los factores fitosanitarios y de técnicas de control serán aspectos clave para mitigar y solucionar problemática cuando ya se ha presentado (Cárdenas, J., 2001). Es importante recalcar que para ayudar a que la planta de banano obtenga un buen desarrollo, se hace uso de diversas labores, tales como drenaje y riego adecuado; densidad de siembra y una buena fertilización. (Díaz Rada, y Pabón Villa, 1981) manifiesta que el crecimiento rápido y frondoso del banano requiere un aprovisionamiento bastante alto de potasio, dado que este elemento nutritivo desempeña un papel importante en todos los cambios metabólicos, en el transporte y la trasposición de los productos asimilados, en el balance de agua, en la calidad y peso de la fruta.(Pineda Ramos, 2023) Especifica que la vitola o grosor del fruto de banano, está influenciada por el suministro de potasio, el cual es absorbido por la planta en grandes cantidades.

5.15.1 Arreglo espacial de la planta en campo

- Siembra del material vegetal

Preparar el campo ya sea para una siembra nueva o una renovación deutilizar. Ya sea en cuadro, triángulo, o doble surco.

La densidad de plantas más conveniente está en un rango de 1450 a 1850 unidades de producción dependiendo del sistema de siembra a utilizar, la zona y el tipo de suelo donde se va a sembrar

- Método de siembra en hilera o cuadrado

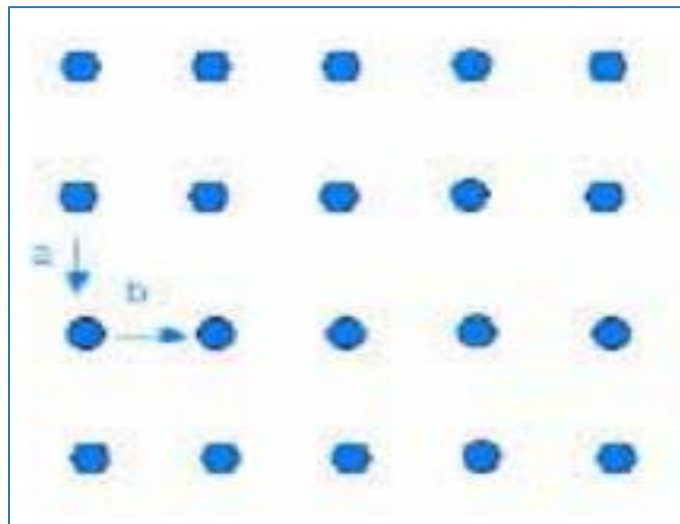


Ilustración 3. Siembra en cuadrado. (S. Jaramillo, 2024).

Al realizar el cálculo de las distancias de siembra en el sistema en hilera sencilla, éstas deben estar relacionadas con el sistema de riego, teniendo en cuenta la distancia entre aspersores (12 m x 12 m). De esta manera, la distancia entre las hileras deberá ser un submúltiplo de 12. La distancia de 3 metros entre hileras es la más adecuada al momento de buscar uniformidad en la distribución del riego. La fórmula que se emplea para determinar la distancia entre plantas según (S. Jaramillo, 2024) es la siguiente:

D = Densidad.

A = Área (10.000m²).

Dp: Distancia entre planta.

Dh: Distancia entre hileras.

$$D = \frac{A}{Dp \times Dh}$$

- Método de siembra en triángulo o hexágono

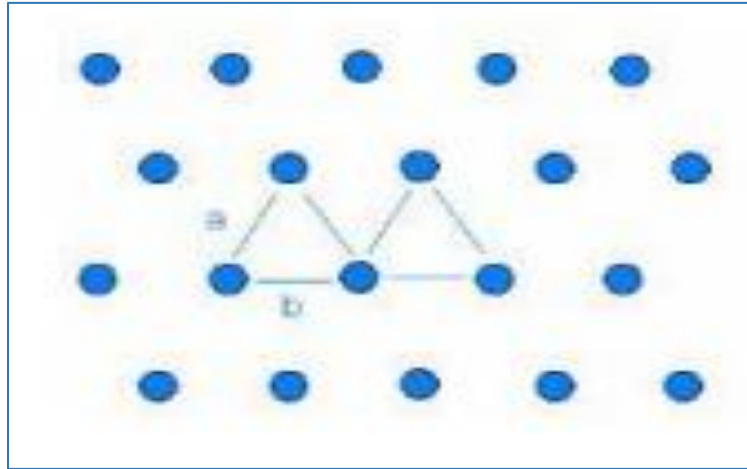


Ilustración 4. siembra en triángulo o hexágono. (S. Jaramillo, 2024).

Para los cálculos en el sistema de siembra en triángulo o hexágono, en cambio, la distancia entre plantas es la misma. La fórmula para determinar la distancia entre plantas en este sistema viene dada por:

$$D = \frac{A}{d^2} \times 1154$$

D = Densidad.
A = Área (10.000m²).
d: Distancia entre planta.

Las plantas en el sistema de siembra en triángulo para la densidad de 1 450 plantas por hectárea a 2.82 metros; para la densidad de 1 550 plantas por hectárea a 2.73 metros y para la densidad de 1 650 plantas por hectárea a 2.64 metros. (S. Jaramillo, 2024).

5.15.2 Desmache

Labor donde se realiza el corte de los rebrotes en la planta madre y se selecciona el hijo de sucesión en la unidad productiva. (Puerta & Gómez, 2022). Existen criterios para el descoline como: La edad del cultivo, proyección de ciclos, densidad de siembras, presencia de plagas y enfermedades, especialmente Picudo Negro, Nematodos, y Moko;

En la unidad productiva, compuesta por plantas en diferentes etapas fenológicas (comúnmente llamadas planta abuela, madre e hija), se pueden desarrollar actividades de selección de hijos de sucesión mediante la aplicación del desmache y la selección oportuna, con el objetivo de acortar los intervalos de floración y obtener más racimos al año en dichas poblaciones. (Puerta & Gómez, 2022)

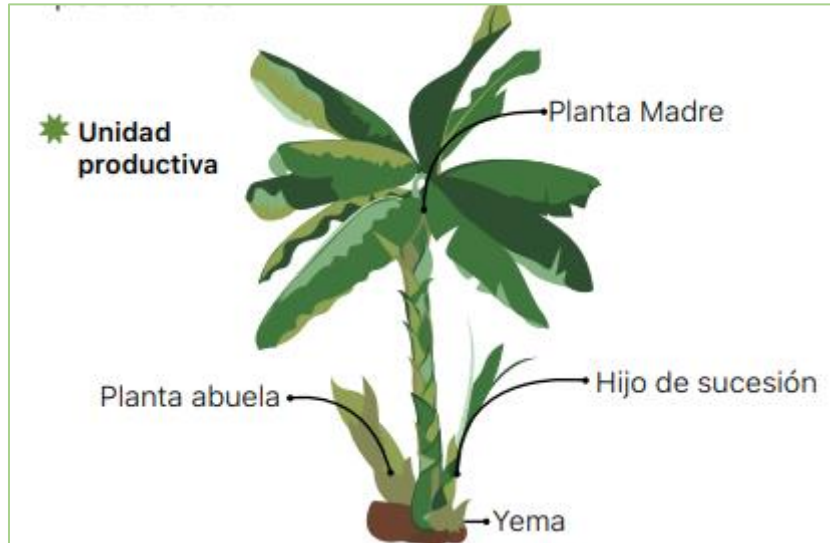


Ilustración 5. Unidad Productiva. (Puerta & Gómez, 2022)

✓ **Semanas libres.**

Intervalo de tiempo donde no se realiza el desmache en una zona determinada.

✓ **Selección oportuna.**

Criterio que busca disminuir las semanas libres de la labor de desmache, permitiendo enfocar la dominancia, la distribución de asimilados y el manejo sobre un único hijo de sucesión



Ilustración 6. Desmache. (Puerta & Gómez, 2022).

La planta de banano una vez se siembra el cormo se reprograma, por ello se puede utilizar cualquier tamaño del cormo, ya que dependiendo la profundidad de siembra se forma el segundo cormo o pseudocormo y a partir de este comienza la emisión de raíces, se programan las hojas. En el sitio a intervenir se deben tener los siguientes criterios: vigor del colino, para reemplazar la planta madre, ubicación del colino seleccionado como reemplazo para conservar el sitio de la mata, y la sanidad para reducir plagas y enfermedades (Simmonds, 1973).

Una vez seleccionado el colino a proceda a sacar del sitio el resto de los colinos así:

- Córdelos a ras del suelo.
- Con un machete bien afilado haga una cruz profunda en el corte del colino con el fin de eliminar el punto de crecimiento o use un sacabocado.
- Cubra el corte con tierra para que cicatrice (ICA, 2012)

Los colinos eliminados se sacan del sitio, se cortan en trozos en forma de espina de pescado y se esparcen en la calle del cultivo con el fin que se descompongan fácilmente para evitar la llegada de insectos como el Picudo. Esta labor contribuye a la obtención de materiales para la producción de abonos orgánicos (compost). Esta labor debe realizarse como mínimo cada 6 meses (Pérez, J. 2019).

Amarre.

Se busca con esta práctica evitar la caída de las plantas por acción del viento, el peso del racimo o por el ataque de nemátodos. Se debe realizar preferiblemente cuando la bacota o el racimo estén presentes, es decir, cuando aparece la inflorescencia o cuando las últimas manos del racimo estén en posición paralela al suelo (Rodríguez, 2012).

Embolse

Esta labor tiene como objetivo proteger al racimo del ataque de plagas y defectos abrasivos causados por hojas o por productos químicos, al igual que el de resguardar también la fruta contra cambios bruscos de temperatura. Consiste en colocarle al racimo bolsas de polietileno, las cuales tienen diversas características de elaboración y uso según la situación fitosanitaria de la plantación.

Esta labor reduce el intervalo entre la floración y la cosecha, contribuye a aumentar el largo, el grosor de los dedos y el peso del racimo. Además, mejora el color, el brillo y la suavidad de la cáscara de la fruta. Complementariamente se hace la identificación de la edad para conocer la edad fisiológica de la fruta y la cantidad de racimos que haya en cada lote de la finca, para poder programar su cosecha y tener los estimativos de producción (Rodríguez, 2012)

El encintado.

El encintado implica colocar una cinta de color distinto cada semana en las bellotas enfundadas de cada planta, con el fin de identificar la edad del fruto y el momento adecuado para la cosecha.

Esta práctica se realiza de forma rigurosa, permite cosechar el plátano con igual grado de madurez (Belalcázar, S., 1991).

La marcación se hace según la semana del año en que surge la flor, el ciclo de maduración por lo general dura 18 semanas, de tal manera que se utilizan 10 colores base que se repiten máximo dos veces; estos colores son: Amarillo, azul, rojo, blanco, negro, gris, verde, violeta, naranja y café (Díaz, C., & Pérez, L. (2012).

5.15.3 Condiciones edafoclimáticas.

Estas condiciones juegan un papel importante en los cultivos de banano ya que inciden de forma directa en el crecimiento y desarrollo. (*Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de Banano / Intagri S.C., s. f.*) Por ende, se debe tener en cuenta las características de la zona al querer implementar un cultivo intensivo de banano. , (Rojas, s. f.).

- **Suelo:**

Existe una amplia variabilidad de sus características físicas, químicas y morfológicas, como son: color, textura, estructura, pH, reacción al HCl, consistencia y profundidad. Esta variabilidad se refleja en las diferencias de requerimientos nutricionales e hídricos entre pequeñas áreas productoras. (Cigales y Pérez, 2011) El cultivo de banano requiere de suelos profundos, con texturas francas y estructuras que permitan un buen drenaje, con valores de pH ligeramente ácidos a levemente alcalinos y sin altos contenidos de carbonatos de calcio. Es una planta con una alta tasa de crecimiento, un sistema de raíces poco profundo y con débil fuerza de penetración en el suelo, pobre capacidad para extraer agua, alto consumo de agua; posee baja resistencia a la sequía y rápida respuesta fisiológica al déficit de agua. Debido a estos factores, requiere un abundante y constante suministro de agua para una producción óptima. (Cigales y Pérez, 2011). Estima que el uso consultivo del banano, en regiones con clima cálido-secos, es de aproximadamente 1.300 mm

año. En general, las regiones productoras se encuentran en altitudes que van de 0 a 300 msnm, donde predominan climas cálidos; en regiones con climas cálido-secos, el patrón de lluvias es, en muchos casos, errático; en consecuencia, los periodos prolongados de sequía son uno de los mayores factores de riesgo para la productividad. (Cigales y Pérez, 2011).

Las condiciones climáticas que juegan un papel importante en la plantación son.

- **Temperatura:**

Es el principal factor que regula el desarrollo de las plantas de banano, para determinar las temperaturas adecuadas para el cultivo se deduce en un rango de 20° a 30°C para la variedad Gran Williams, donde se han encontrado los mejores rendimientos. Cuando la temperatura desciende a 15°C se determina que se detiene el crecimiento de las plantas o en temperaturas inferiores se alarga el ciclo de producción y se obtienen producciones bajas (Noleppa et al., s. f.)

Dentro de las características de efectos que se han mostrado por bajas temperaturas mediante el desarrollo del cultivo, está la causa de muerte de las plantas que se da cuando se exponen a temperaturas de 6°C o inferiores, reducción del proceso de floración y deformidades del racimo, síntomas de clorosis, menos crecimiento de raíces y aumenta la debilidad de la planta ante vientos fuertes. Para la variedad Gran Enano la temperatura ideal para el cultivo es de 23° a 30°C. (Noleppa et al., s. f.).

Desvío de puyones y racimos.

Se realiza para evitar el daño que le causa a la fruta el roce de las hojas del puyón en crecimiento o para desviar los racimos “repechados” o mal ubicados que se podrían maltratar con estructuras

de las mismas plantas, con la sogá de amarre o con el cable-vía. Se practica semanalmente (Rodríguez, 2012).

5.15.4 Control de malezas, plagas y enfermedades.

- **Control de malezas**

Se debe realizar la labor de control de malezas en el terreno y sus alrededores de manera permanente para evitar la competencia por nutrientes y que éstas se conviertan en hospedadoras de plagas, como la Sigatoka Negra, Mal de Panamá, Nematodos, entre otros. El control puede ser manual o químico mediante la aplicación de plaguicidas. (S. Jaramillo, 2024).

- ✓ Control Manual: Se realiza mediante ‘‘rozás o chapias’’ con machete y/o motoguadañas.
- ✓ Control químico: Se efectúa con plaguicidas registrados y autorizados por AGROCALIDAD. Siguiendo las instrucciones de uso que se recomienda en la etiqueta. De ahí que la información referente al control de malezas debe ser consignada en un registro.(S. Jaramillo, 2024)

- **Plagas y enfermedades.**

Los cultivos de banano están expuestos a múltiples problemas fitosanitarios causados por hongos, bacterias, virus, nematodos Fito parasitarios e insectos plaga.

5.15.4.1 Plagas.

Tabla 2. Identificación y manejo integrado de plagas de Banano








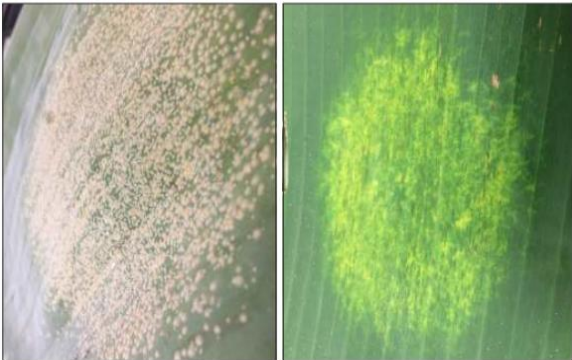

Plagas de follaje			
Nombre	Generalidades	Manejo	
<i>Ceramidia</i> (gusano peludo)	Sus poblaciones se influyen significativamente por incremento en la temperatura y precipitación en especial una semana después de la eclosión de los huevos Este insecto coloca sus huevos en el envés de las hojas y las larvas recién emergidas raspan el envés en franjas alargadas y angostas (B. Martínez, 2019)	-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 prácticas de conservación de los enemigos naturales (B. Martínez, 2019)	
<i>Opsiphanes</i> (gusano cabrito)	Las orugas o larvas son de color verde y se caracterizan por tener cuernecillos; tienen hábitos crepusculares o nocturnos. Este estado de desarrollo es el que causa daño a los cultivos, consumen la hoja del margen hacia adentro; una sola larva puede consumir hasta 250 cm por día. Los adultos son mariposas de gran tamaño. (B. Martínez, 2019)	-Al realizar repique de la fruta en campo adicionar productos secantes (tipo cal o Yodo). -Eliminar sitios de alimentación como apiladeros o botaderos de fruta de rechazo - Manejo de compostaderos. - Hacer monitoreo visual de pupas o larvas en el pseudotallo y sobre la nervadura central de las hojas. -Observar presencia de heces fecales en el suelo.	



Ilustración 7. *Ceramidia* (B. Martínez, 2019).



Ilustración 8. *Opsiphanes*.(B. Martínez, 2019)



		(B. Martínez, 2019)	
<i>Caligo</i> (gusano cabrito)	<p>La larva en sus primeros instares es de color verde-amarilla, con ligeras manchas circulares marrón oscuro en el dorso; algunas veces presentan espinas cortas y colas bifurcadas. Al mudar, su cuerpo se torna completamente marrón y así permanece durante todo el resto de su estado larval, donde puede causar defoliación en la planta de banano. Los adultos son mariposas. (B. Martínez, 2019).</p>	<p>Las recomendaciones son generalmente las mismas para los dos tipos de gusano cabrito.</p>	 <p>Ilustración 9. <i>Caligo</i> (B. Martínez, 2019).</p>
<i>Sibine</i> (Monturita)	<p>Existen varias especies de este insecto. Las larvas alcanzan entre 3 a 4 cm de longitud, son de color verde limón con los extremos del cuerpo marrón oscuro; presentan una marca oval en la región media del dorso delimitada por una línea beige que da la apariencia de una montura de caballo. Los individuos de esta especie pueden provocar irritaciones en la piel (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Desprender las larvas mecánicamente o cortar parte de la hoja en caso de que presente dificultad o peligro. -Control con insecticidas biológicos (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 10. <i>Sibine</i>.(B. Martínez, 2019)</p>

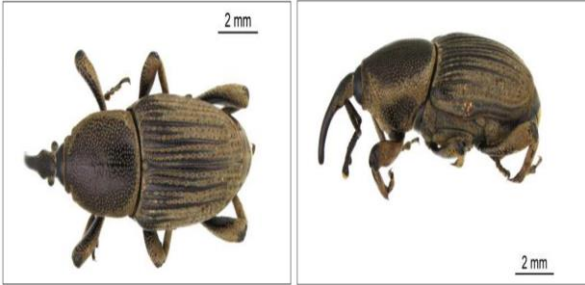

<p><i>Oiketicus</i> (gusano canasta)</p>	<p>La larva de los primeros instares se alimentan de las hojas haciendo un raspado de la epidermis. Es una plaga que no representa pérdidas económicas en banano, pero sí en plátano, por las altas poblaciones que se presentan en el cultivo de manera ocasional. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Recolectar manualmente las pupas y canastas parasitadas. -Realizar destronque, desguasque, deshoje, fertilización, riego y control de malezas adecuado y oportuno. (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 11. <i>Oiketicus</i>. (B. Martínez, 2019)</p>
<p><i>Spodoptera</i> (gusano cogollero)</p>	<p>Las larvas son las que ocasionan el daño en la planta, consumen la hoja, preferiblemente joven y hacen perforaciones, usualmente en la hoja bandera. Las larvas son de color negro o café y en ocasiones presentan varias líneas amarillas longitudinales; pueden llegar a medir unos 35 – 40 mm. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Realizar recolección manual de larvas. -Realizar control oportuno de arvenses (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 12. <i>Spodoptera</i>. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Mosca blanca</p>	<p>Son insectos pequeños, alados, de color blanco; Puede causar clorosis, caída de las hojas, marchitez. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>Realizar monitoreo de la plaga, identificando presencia y severidad en hojas. -Eliminar las partes afectadas de las hojas -Mantener el cultivo libre de arvenses en el plato de la planta (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 13. Mosca blanca. (B. Martínez, 2019)</p>



<p>Escamas</p>	<p>Las hembras de este insecto son de color blanco o amarillo brillante. Este insecto puede producir daños indirectos por sus excreciones de miel de rocío que permiten el desarrollo de fumaginas (hongos de color negro) que cubren la hoja y afectan la fotosíntesis. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>Realizar monitoreo de la plaga, evaluando incidencia y severidad en hojas. Y Eliminar las partes afectadas de las hojas, preferiblemente si entran en contacto con la fruta. Y Permitir la permanencia de agentes de control natural. (B. Martínez, 2019)</p>	 <p><small>Escama Aspidiotus destructor en el envés de la hoja de banano. Síntoma de presencia de escama por el haz de la hoja.</small></p> <p>Ilustración 14. Escamas. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Ácaros (arañita roja)</p>	<p>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 8 patas). La sintomatología en las hojas muestra inicialmente manchas incoloras y luego un bronceado. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Realizar monitoreo eligiendo 2 plantas/ha. En la hoja 2 de arriba a abajo, realizar un corte de aprox. 20 cm tipo cirugía y con la ayuda de una lupa de 20x realizar 5 recuentos en un área aprox. de 1 cm x 1 cm y sacar 2 un promedio / cm. -Aplicaciones de azufres o aceites agrícolas cuando sean fuentes con uso permitido en banano. -Manejo de coberturas en periodos secos puede reducir la incidencia de la plaga. (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 15. Acaros. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Plagas de fruto</p>			



<p><i>Colaspis</i> (Morrocoyita)</p>	<p>El adulto, quien es el que ocasiona el daño mide de 5 a 7 mm de largo. Éstos emergen del suelo y vuelan directamente al fruto en donde se alimentan y por tanto dejan marcados los dedos con cicatrices. En otras ocasiones defolian o dejan perforaciones en las hojas más jóvenes. Este insecto se alimenta en la noche y en momentos nublados del día.(B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Realizar embolse prematuro (antes de que las brácteas abran) o cuando la bacota apenas esté girando hacia abajo. -Hacer remoción de suelo mediante hércules incorporando hongos entomopatógenos y exponiendo las larvas antes del periodo de lluvias. (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 16. <i>Colaspis</i>. (B. Martínez, 2019)</p>
<p><i>Hermetia</i> (Mosca Guarera)</p>	<p>Los adultos, quienes generan el daño. El incremento de las poblaciones de esta plaga está estrechamente relacionada con las épocas de mayor oferta de racimos y de bajos pedidos (épocas de excedente de fruta), debido a que los malos repiques de fruta en campo permiten su maduración y sirven de alimento para la mosca.(B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Se debe evitar la acumulación de residuos orgánicos o botaderos de rechazo. -Los racimos caídos o cortados para descarte en campo, deben ser muy bien picados; adicional a esto se 2 puede agregar cal viva (600g/ m) o Yodo (0,2 litros de Producto comercial/ bomba de 20 litros) para facilitar la desecación del material o microorganismos eficientes para acelerar su descomposición. -Se pueden usar trampas para hacer colectas de adultos. (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 17. <i>Hermetia</i>.(B. Martínez, 2019).</p>

<p>Cochinillas harinosas</p>	<p>Se caracterizan porque en la cutícula de su cuerpo hay glándulas que secretan una sustancia (cera) de apariencia harinosa o polvosa de color blanco. La presencia de la plaga es favorecida por las hormigas, quienes en meses lluviosos o periodos de precipitación alta (>400 mm/mes) en algunos casos con inundaciones, la protegen y trasladan a las partes más altas de la planta. Además, los periodos secos y calientes (<300 mm/mes y >24°C) permiten el acortamiento del ciclo del insecto.(B. Martínez, 2019).</p>	<p>-Realizar desguasque o descalcete (tipo cebolla) para regular la humedad, condición que favorece a la proliferación de la plaga en la planta. Es importante realizar esta labor en épocas precedidas por periodos de alta precipitación (>400 mm/ mes) ya que las inundaciones hacen migrar las hormigas, principales diseminadores de la plaga -Embolsar prematuramente con bolsas tratadas en los sectores de mayor incidencia de la plaga .(B. Martínez, 2019).</p>	 <p>Ilustración 18. Cochinillas harinosas. (B. Martínez, 2019)</p>
<p><i>Frankliniella</i> (Trips)</p>	<p>El daño ocasionado por estos insectos se visualiza como escoriaciones o puntos negros fácilmente reconocidos al tacto, resultado de la oviposición y alimentación que causan las hembras . Los meses secos favorecen el crecimiento en las poblaciones de trips. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Embolsar temprano o prematuro, tan pronto descuelgue la bacota. -Controlar oportunamente malezas -Realizar oportunamente el embolsamiento integral (remoción de flores, brácteas, dedos laterales, bacota y manos).(B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 19. <i>Frankliniella</i>. (B. Martínez, 2019)</p>

<p>Escamas</p>	<p>Las hembras son de color blanco o amarillo brillante y casi de contorno circular. Las escamas adultas y ninfas se alimentan de la savia de los pseudotallos, hojas y frutos. En estado ninfal produce daños indirectos por excreciones de miel de rocío sobre las cuales se desarrollan hongos como las fumaginas o negrillas (<i>Capnodium spp</i> - hongos de color negro) (B. Martínez, 2019)</p>	<p>Realizar monitoreo de la plaga, evaluando incidencia y severidad en frutos. Y Eliminar las partes afectadas de las hojas, preferiblemente si entra en contacto con la fruta. Y Permitir la permanencia de agentes de control natural. (B. Martínez, 2019)</p>	 <p>Ilustración 20. Escamas. (B. Martínez, 2019)</p>
<p><i>Trigona</i> (Mapaitero)</p>	<p>Son abejas de color oscuro, ya sea negro brillante o pardo; es peluda, de abdomen delgado y sin agujón. Se alimentan del néctar de las flores del banano y del plátano y del tejido de la epidermis de las aristas de los dedos jóvenes del racimo causando daño cosmético al fruto. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Embolsa prematuro, tan pronto salga la bacota, esto evita las lesiones de la abeja, especialmente sobre los frutos jóvenes. -Retire manualmente las colonias o nidos cercanos a las plantaciones y dispóngalos en lugares boscosos</p>	 <p>Ilustración 21. <i>Trigona</i>. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Plaga de raíz</p>			

<p>(<i>Cosmopolites sordidus</i>) Picudo Negro</p>	<p>Este coleoptero puede atacar en cualquier estado de la planta, causando daño en raíces y cormo, formando túneles o galerías causadas durante el estado larval o por el adulto a la hora de emerger. Los adultos tienen una longevidad alta y pueden vivir hasta dos años. (B. Martínez, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Monitorear plantas afectadas para determinar el manejo adecuado. -Usar trampas para captura de adultos. -Cortar y esparcir los residuos de cosecha para lograr su deshidratación. -Realizar manejo integrado de malezas. -Adecuar un plan de fertilización con contenidos óptimos de potasio. (B. Martínez, 2019) 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Ilustración 22. <i>Cosmopolites sordidus</i>. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>(<i>Metamasius hemipterus</i>) Picudo rayado</p>	<p>La larva taladra solo plantas enfermas o débiles o aprovecha las galerías formadas por <i>Cosmopolites sordidus</i>. Su presencia en cultivos de plátano y banano se relaciona con plantas en mal estado, desnutridas y con deficiencias de potasio, que presenten heridas, tejidos en descomposición o cuando hay algunos residuos de cosecha abandonados. (B. Martínez, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Usar feromonas de agregación como herramienta importante para reducir los adultos del insecto. -Utilizar trampas con fruta picada entre plantas como forma de monitoreo y control. -Aplicar un manejo integrado de malezas. -Cortar y esparcir los residuos de cosecha para lograr su deshidratación. -Mantener un buen drenaje. -Ajustar en el plan de fertilización las cantidades requeridas de potasio. (B. Martínez, 2019) 	 <p>Ilustración 23. <i>Metamasius hemipterus</i>. (B. Martínez, 2019)</p>

<p>Nematodos</p>	<p>Dentro de los problemas de raíz, los nematodos ocupan un lugar importante en los cultivos de plátano y banano. ocasionan pérdida y muerte de raíces. Esto afecta la capacidad de toma de agua y nutrientes y genera pérdida de anclaje de la planta al suelo haciéndola más vulnerable al volcamiento, especialmente de plantas paridas, lo que disminuye unidades de producción(B. Martínez, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mantener un sistema de drenaje adecuado. -Realizar aplicaciones de materia orgánica con buenas fuentes de origen (no contaminadas) y de hongos formadores de micorrizas. -Utilizar semilla libre de nematodos en los programas de siembra. -Evitar el uso de cormos o cabeza de toro provenientes de otras fincas. -Promover el abundante crecimiento de raíces a través de la descompactación o aireación del suelo y ajustar la nutrición con contenidos requeridos de fósforo en el cultivo. (B. Martínez, 2019) 	 <p>Ilustración 24. Nematodos. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Cochinillas harinosas</p>	<p>Las cochinillas se caracterizan por succionar la savia de las plantas. Las hembras se alojan en las raíces y producen un debilitamiento general y, en casos de altas poblaciones, inducen raquitismo, afectan el crecimiento y desarrollo, la pérdida de vigor y a veces la muerte. (B. Martínez, 2019)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Implementar el uso de la herramienta llamada "hércules". Esta práctica descompacta el suelo y mejora su aireación lo cual genera una mejor producción de raíces y disminuye el impacto económico por la presencia de cochinillas. -Aplicar hongos entomopatógenos. (B. Martínez, 2019) 	 <p>Ilustración 25. Cochinillas harinosas. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Otros Insectos</p>			

<p>Cucarrones Marceños</p>	<p>Las larvas se conocen como "chizas" o "mojojoy". Se alimentan de las raíces de los pastos. Emergen después de veranos intensos principalmente en horas de crepúsculos y de noche. (B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Establecer barreras perimetrales en los embarcaderos con la instalación de trampas de luz del espectro negro azul ultravioleta. - Realizar la inspección detallada de empacadoras, camiones de embarque. (B. Martínez, 2019)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Ilustración 26. Cucarrones Marceños. (B. Martínez, 2019)</p>
<p>Phlugis</p>	<p>Todo el grupo taxonómico es completamente depredador. Sus especies en su mayoría son insectívoros y hacen parte de la entomofauna de varios cultivos, donde ejercen un papel de controladores biológicos. Su presencia sobre la fruta produce daño debido a la marca que dejan las uñas de las patas a la hora de capturar sus presas.(B. Martínez, 2019)</p>	<p>-Embolsar en prematuro preferiblemente tres pases por semana. -Realizar el control de malezas oportunamente. (B. Martínez, 2019)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  </div> <p>Ilustración 27. Phlugis. (B. Martínez, 2019)</p>

5.15.4.2 Enfermedades

Es una actividad perjudicial, ocasionada por un agente primario de hongos, bacterias, nematodos, y virus, se expresan por condiciones patológicas, denominadas síntomas(Aranzazu et al., 2000)

Enfermedades de las hojas

Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* M. Morelet)

En banano y plátano se conocen dos tipos de sigatoka: Negra, producida por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* Morelet y la amarilla producida por el hongo *Mycosphaerella musicola* (ICA, 2012)

La Sigatoka negra requiere de prevención y maneja, debido a que afecta gravemente el desarrollo y producción de los cultivos de banano y plátano a diferencia de la sigatoka amarilla, que es considerada endémica en todo el mundo y no es limitante para los cultivos.

La sigatoka negra se considera la enfermedad foliar más destructiva y de mayor valor económico, en los cultivos de banano y plátano, causando pérdidas de hasta un 50% en el rendimiento del cultivo, la mayor afectación se produce en las hojas, reduce la fotosíntesis, causando pérdida de peso en racimos hasta del 50% y hasta del 100% en la producción debido al deterioro de la calidad (longitud y grosor) (FAO, 2013). Este hongo se esparce por la lluvia, el viento y la movilización de hojas enfermas (AGROSAVIA, 2021).

En zonas con precipitaciones mayores a 1.400 mm anuales, con humedad relativa mayor al 80% y temperatura promedio entre 23 y 28°C la enfermedad ocasiona mayores daños, siendo más frecuente el daño en épocas lluviosas por la presencia continua de agua sobre las hojas, pues favorece la liberación del hongo (Aránzazu et al., 2000)

La rápida diseminación ha sido facilitada por las actividades humanas, como el transporte incontrolado de hojas enfermas, así como por los vientos y los ríos, que al desbordarse arrastran material infectado que luego se deposita en las orillas, donde a menudo hay plantas hospedadoras que rápidamente se infectan.

Epidemiología: El ciclo de vida del hongo comienza con la germinación de las esporas, que luego de ser desprendidas y esparcidas, se depositan en las hojas. Para que ocurran los procesos de germinación y penetración se requiere la presencia de agua libre (FAO, 2013)

Las esporas germinan en menos de dos horas, produciendo tubos de esporas que alargan y ramifican en busca de estomas por donde ingresan en menos de una semana (May-De Mio et al., 2008)El crecimiento ideal del hongo se da a temperaturas entre 25 y 28°C. En condiciones óptimas el período de incubación tarda 17 días en banano.

Los primeros conidios aparecen 28 días luego de la infección en banano y a los 34 días en plátano. El ciclo termina con la liberación de las primeras ascosporas, que puede ocurrir 49 días después de la infección en banano y 64 en plátano. Las hojas solo pueden ser infectadas mientras estén verdes, pero la producción de esporas puede continuar durante meses en hojas muertas o secas que no se han descompuesto (Merchán, 1998).

Las ascosporas constituyen la principal fuente de inóculo y pueden ser transportadas a grandes distancias por el viento. La concentración de ascosporas dentro de una plantación puede ser 10 a 100 veces más alta que la de conidios, su producción es particularmente abundante en condiciones de altas lluvias y temperaturas (Aránzazu et al., 2000)

Aunque la enfermedad se puede presentar y establecer donde quiera que se cultive plátano y banano, es especialmente destructiva sobre variedades susceptibles en regiones cálidas y húmedas localizadas por debajo de los 500 m de altitud; áreas con períodos largos de sequía y con poca formación de rocío durante la noche inapropiadas para el desarrollo de la enfermedad, aun con temperaturas favorables (Belalcázar et al, 1991).

A medida que aumenta la altitud y, por lo tanto, disminuye la temperatura, el ciclo de vida del patógeno se prolonga, los síntomas aparecen en las hojas más bajas o viejas, y la severidad o el porcentaje de área foliar manchada disminuye (Merchán, 1998)

Síntomas: La enfermedad se desarrolla en 7 fases o estadios (Aranzazu et al., 2000)

1. Rayas cloróticas de color amarillo verdoso menores a 1mm de longitud; aparecen solo en el envés, no visibles a tras luz.
2. Las rayas son de 2 a 3 mm de longitud se tornan de color café rojizo, visibles inicialmente en el envés y en la parte superior en forma de rayas que se van tornando de color café y luego negro
3. Se produce la formación de conidios, que se propaga hasta el estado 6.
4. Las rayas se alargan y agrandan, alcanzando 2 a 3 cm de longitud.
5. Manchas necróticas ovaladas de color café en el envés y negro en el haz de la hoja.
6. Manchas negras rodeadas de un halo amarillo y centro ligeramente hundido.
7. Manchas de color gris, rodeados por un anillo negro en el centro y un halo amarillo brillante en el haz de la hoja, se observan peritecios a simple vista. En hojas secas las manchas son visibles porque el anillo persiste (Merchán, 1998)

Manejo de la enfermedad (Aránzazu et al., 2000)

- Construcción de drenajes para evitar saturación de agua en el suelo.
- Utilizar material de siembra sano, proveniente de viveros registrados ante el ICA
- Realizar una aplicación adecuada de fertilizantes en base a los análisis de suelos y los requerimientos del cultivo.
- Realizar manejo adecuado de arvenses
- Realizar deshojes y despuntes cada 15 días en época lluviosa, y mensualmente en épocas secas.
- Realizar monitoreo semanal de la enfermedad. El monitoreo consiste en seleccionar y marcar con cintas de colores 10 plantas al azar por lote, que estén en estado vegetativo;

semanalmente a estas plantas se les revisa la hoja más joven que presente síntomas de la enfermedad, se llevan registros por cada monitoreo y se toman decisiones de acuerdo con el siguiente criterio (Gabriel et al., 2020)

- Si la hoja más joven manchada por sigatoka se ubica por encima de la hoja 7 es decir, en las hojas más jóvenes, se debe hacer un programa de deshojes o despuntes y aplicación de fungicidas.
- Si la hoja más joven manchada por sigatoka se ubica en la hoja 7 o hacia abajo, es decir, en las hojas más viejas, solo se requiere mantener el programa de deshoje quincenal en periodos de lluvia y mensual en los periodos de sequía.
- La aplicación de fungicidas de síntesis química debe ser justificada cuando sea estrictamente necesario, para evitar sobrecostos y daños al medio ambiente y la salud humana.

Enfermedades del cormo y pseudotallo

Entre las principales se encuentra el Moko, Bacteriosis, llaga estrellada, Elefantiasis, los Nematodos y Mal de panamá (Gabriel et al., 2020)

Moko (*Ralstonia solanacearum* raza 2)

Esta importante enfermedad del plátano y el banano es causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* que afecta a todos los órganos de la planta.

Su propagación se da mediante insectos plaga, aguas de riego y de escorrentía, contacto entre raíces de plantas enfermas con sanas, suelo contaminado, movilización de plantas enfermas, herramientas de trabajo contaminadas, este microorganismo puede sobrevivir largos periodos de

tiempo en el suelo y arvenses, lo que limita la siembra de musáceas por varios meses (A. Jaramillo et al., 2019)

Síntomas:

Los síntomas varían dependiendo la edad de la planta, el medio de propagación y el órgano afectado:

Síntomas externos del Moko:

- Los síntomas iniciales se observan desde las hojas centrales hacia las periféricas, presentándose marchitamiento y amarillamiento de la planta.
- Cuando el estado es más avanzado se secan los bordes de las hojas, seguidas de un color amarillo intenso, con apariencia quebradiza, pero sin desprenderse de la planta.
- En plantas jóvenes, la hoja bandera presenta clorosis desde la punta hacia la nervadura.
- Los frutos se maduran antes del tiempo, por lo que también se le llama a la enfermedad madura biche.
- Los rebrotes de las plantas enfermas se pueden quedar pequeños, retorcidos y ponerse negros.
- Los racimos y los dedos presentan deformaciones, y los dedos se agrietan cuando el racimo está muy desarrollado.
- La bellota se seca, luego el vástago, hasta secarse por completo el racimo

Epidemiología:

La bacteria sobrevive por largos periodos de tiempo (meses e incluso años) en el suelo, desechos vegetales y en las raíces de arvenses hospederas, dependiendo de las condiciones y flora de cada sitio. Entre las arvenses infectadas más comunes se encuentran *Emilia sonchifolia*, *Solanum nigrum*, *Bidens pilosa*, *Browalia americana*, *Commelina sp.*, *Phyllanthus corcovadensis* y *Pilea*

hialina. Las raíces de los hospederos pueden ser infectadas a través de heridas ocasionadas por plagas y herramientas (Aranzazu et al., 2000) En los tejidos infectados, las bacterias se multiplican en los haces vasculares y se vuelven sistémicas. La bacteria es de fácil dispersión, a través de fuentes de agua, escorrentía, suelo contaminado, animales, insectos plaga, herramientas y material de propagación (ICA, 2012)

Manejo del Moko

- Conocer los tipos de cultivos que se han sembrado en la finca y la incidencia de las enfermedades.
- Sembrar semillas o colinos sanos, provenientes de fincas registradas ante el ICA.
- Utilizar las normas de bioseguridad en la entrada de la finca y lotes.
- Desinfectar el calzado, vehículos y las herramientas de trabajo con hipoclorito de sodio al 2,5% o yodo.
- Controlar arvenses, insectos plaga, aplicar microorganismos antagonistas al suelo y erradicar plantas enfermas.
- Realizar capacitaciones a los trabajadores.
- No cultivar plantas susceptibles a Moko en el cultivo.
- Inspeccionar periódicamente el cultivo para detectar la presencia de alguna planta enferma.
- Controlar el ingreso de personas, animales y vehículos a la finca.
- Si detecta algún síntoma característico de la enfermedad, contactar al ICA o autoridad competente para verificar la presencia de Moko y así desarrollar el proceso de erradicación y control de las plantas afectadas, de acuerdo con los protocolos establecidos.

Monitoreo del Moko:

Para realizar el monitoreo de bacterias *Ralstonia solanacearum* (Moko) se debe aplicar la fórmula.

$$\text{Incidencia de Moko} = \frac{\text{Área afectada m}^2 \times 100}{\text{Área total sembrada}}$$

Para manejar la enfermedad, es necesario confirmar el diagnóstico por parte de la autoridad competente y llevar a cabo el proceso de erradicación y el control de focos según los protocolos de erradicación establecidos por el ICA.

Nota: Se debe realizar una revisión mensual del área erradicada.

Bacteriosis

La Bacteriosis del cultivo de banano y plátano, es una enfermedad vascular que presenta síntomas en el corno, pseudotallo y frutos. Esta enfermedad es ocasionada por las bacterias *Pectobacterium*, *carotovorum* (antiguamente *Erwinia carotovora*) y *Dickeya paradisiaca* (antiguamente *Erwinia chrysanthemi*) (Vargas & Hurtado, 2020) Las plantas se ven afectadas porque estas bacterias secretan enzimas que degradan la pared celular de los tejidos, causando necrosis, pudrición, descomposición del tejido vascular y posteriormente la muerte. Las bacterias pueden ingresar a la planta por medio de heridas y en ocasiones por lenticelas. Se propaga a través de semillas infectadas, herramientas, agua, insectos vectores y nematodos que causan lesiones y facilitan su ingreso.

Bacteriosis del corno: La enfermedad comienza a presentarse en la fase de transición de época seca a lluviosa. Las plantas se ven afectadas al inicio de la temporada de lluvia debido al estrés por

las altas temperaturas o falta de agua durante la época seca. La mayor afectación se observa en áreas con limitaciones de drenaje (Vargas & Hurtado, 2020)

Síntomas:

En las plantas afectadas se observa inicialmente una quemazón en el borde de las hojas y doblamiento desde su base, que luego avanza a toda la lámina foliar, ocasionando un amarillamiento total de la hoja, iniciando en las hojas más viejas progresando a las más jóvenes. Se presenta también pudrición acuosa con olor desagradable que inicia en el cormo y continua por el centro del pseudotallo. En ocasiones se presenta necrosis de la hoja candela o cigarro, cuya pudrición desciende por pseudotallo hasta llegar al cormo.

Bacteriosis del pseudotallo: Esta enfermedad afecta en mayor proporción al cultivo de plátano en la región de Urabá, se da en la época en que se terminan las lluvias e iniciando la época seca, en ocasiones causa pérdidas económicas (ICA, 2012)

Síntomas:

Se observan manchas acuosas y translúcidas que al principio son de color amarillento y luego se tornan rojizas o castañas. Los ataques comienzan en los extremos de los peciolo y, a partir del punto de infección, se propagan en todas las direcciones hasta afectar completamente la zona. Esto impacta la parte basal de la planta, causando un debilitamiento que puede llevar al doblamiento. Además, se percibe un olor desagradable de los tejidos afectados, que internamente se llenan de un líquido cristalino que se libera en abundancia al ejercer presión sobre ellos.

Bacteriosis del fruto:

La enfermedad se refleja en los racimos próximos o en edad de cosecha, causando daños económicos significativos en el cultivo de banano.

Síntomas:

Banano, se presenta pudrición acuosa con olor fétido en el vástago o raquis, al igual que los frutos.

La Bacteriosis es de carácter endémico, lo que explica su distribución en todas las regiones donde se cultivan musáceas. Las bacterias que causan pudriciones blandas pueden desarrollarse y mantenerse activas en un amplio rango de temperaturas. Las temperaturas mínima, óptima y máxima para el desarrollo de la enfermedad son 5°C, 22°C y 37°C, respectivamente, y las bacterias mueren alrededor de los 50°C. La principal causa de la enfermedad es el desequilibrio nutricional, especialmente en potasio y boro. Factores como largos períodos de sequía seguidos de fuertes lluvias aumentan la severidad de la enfermedad. Estos cambios drásticos predisponen a la entrada de la bacteria, posiblemente debido al estrés que sufren las plantas. Señalan que la alta incidencia de insectos como *Metamasius hemipterus* (picudos) incrementa la dispersión de la bacteria en el campo.

Una de las razones de su propagación es la selección de semillas y la falta de desinfección de herramientas y de las heridas causadas al pseudotallo durante las labores de deshierbe. El agricultor se convierte en el principal diseminador de la bacteria al no realizar las prácticas culturales adecuadas, como el destronque inmediato tras la cosecha.

Manejo de la Bacteriosis

-
- Aislar el sitio tratado; demarcando con cinta aproximadamente 5 m perimetrales medidos a partir de la planta tratada, como medida preventiva para mantener en observación las plantas vecinas.
 - Desinfectar las herramientas ‘planta a planta’ utilizadas en labores que se realicen en o cerca de las áreas infestadas, usar bactericidas como el yodo agrícola o hipoclorito de sodio al 20%, las botas de trabajo se deben desinfectar con amonio cuaternario (3%).
 - Desinfestar las herramientas de trabajo en los focos con Vanodine 5%, Sanivet 5%, formol o hipoclorito al 20% y durante la labor de deshoje fitosanitario.
 - Desinfectar previamente los guantes del operario que realiza las labores de ‘desflore’
 - Colectar los frutos y vástagos afectados con pudrición que llegan a barcadilla, aplicar cal y posteriormente enterrarlos en un área destinada del cultivo.
 - Desinfectar los hijos para la siembra y utilizar rizo bacterias para la semilla (Salazar, 1972).
 - Manejar adecuadamente los programas de fertilización, especialmente en lo que se refiere al potasio y boro.
 - • Llevar a cabo el ‘desguasque’ y la eliminación rigurosa de calcetas que presenten pudrición, disponiendo las calcetas desechadas en los pasillos del cultivo y aplicando cal.
 - Es fundamental realizar un monitoreo constante de la enfermedad en el cultivo, buscando los síntomas previamente mencionados. Al detectar la pudrición acuosa del pseudotallo en un cultivo, se deben implementar las siguientes medidas (ICA, 2012)
 - • Destruir completamente las plantas que se encuentren en un estado avanzado de infección y aquellas que presenten ataques severos de insectos del género picudos. Se debe aplicar glifosato al 20% in situ mediante la inyección al pseudotallo, la cantidad por utilizar

depende de la altura de la planta; puede variar entre 5 y 50ml. Aplicar cal en el sitio y los residuos.

- Realizar deshojes en especial con hojas secas y dejando un peciolo de 15 cm de largo.
- Desinfestar las herramientas luego de cada uso.
- Instalar trampas para gestionar la presencia del picudo, ya que este insecto es un vector significativo de la enfermedad.
- Realizar correcciones en la fertilización, especialmente en potasio y boro, si es necesario.
- Controlar las arvenses como el pasto kikuyo y la lengua de vaca. Finalmente, como control biológico, se indica el uso de *Pseudomonas fluorescences* para bacterias del suelo.

Marchitamiento de las musáceas o Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum f. sp. cubense*)

El marchitamiento ocasionado por el hongo *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*, es la enfermedad más grave y limitante de las musáceas. El hongo invade los tejidos vegetales vasculares mediante las raíces, ocasionando necrosis vascular, marchitamiento y muerte de la planta (Orozco-Santos, M., et al., 2008).

La propagación del hongo se da fácilmente, por medio de material de siembra infectado, suelo contaminado adherido en vehículos, contenedores, herramientas, calzado y animales, así como mediante el agua de escorrentía y de riego contaminados (Orozco-Santos, M., et al, 2008)

Síntomas

- Hojas amarillas en los márgenes de las hojas más viejas, el cual progresa a las más jóvenes, colapso del peciolo y doblamiento de la lámina foliar.
- Las hojas afectadas se tornan de color café, se doblan en la unión del pseudotallo y finalmente mueren colgadas de la planta.

- Cuarteamiento en la base del pseudotallo y afectación del tejido vascular de afuera hacia adentro.
- Al realizar cortes transversales se evidencian coloraciones amarillas o marrones rojizas en el sistema vascular, debido a la obstrucción y taponamiento de los haces vasculares.
- En el racimo y frutos no se evidencia síntomas externos ni internos.
- Puede producir hijos infectados sin síntomas aparentes.
- El hongo puede permanecer por más de 30 años en el suelo, lo cual limita la siembra y resiembra de musáceas.
- Para el correcto diagnóstico de la enfermedad se deben realizar pruebas de laboratorio especializadas.

Medidas de bioseguridad (Aranzazu et al., 2000)

Utilizar material de siembra adquirido en viveros registrados ante el ICA libre de cualquier problema fitosanitario.

- Si el material de siembra es importado verificar que cuente con los requerimientos fitosanitarios establecidos por el ICA.
- Informar al personal y al público en general sobre la importancia de la marchitez en las musáceas, los síntomas, los medios de propagación y las medidas de bioseguridad que se deben emplear para evitar que la enfermedad entre al cultivo.
- Evitar la entrada de personas provenientes de zonas afectadas.
- Promover acciones encaminadas al establecimiento y fortalecimiento de las medidas de bioseguridad en las fronteras comunes a la de pequeños agricultores

- Mantener actualizada la información sobre la enfermedad, huéspedes o epidemiología en países afectados y los socios comerciales.
- Usar maquinaria y herramientas propias de la finca, desinfectarse durante las labores del cultivo empleando soluciones a base de cloruro de didecil dimetil amonio al 12 % de ingrediente activo (120 g/l) o cloruro de benzalconio con ingrediente activo mayor o igual al 10 %.
- Mantener las botas de caucho del personal en el predio y proporcionar botas de caucho nuevas a las personas externas que necesiten ingresar.
- Llevar un control y registro del ingreso de personas, vehículos, herramientas, equipos o material vegetal.
- Mantener zonas específicas y elementos para limpiar, lavar y desinfectar el calzado, los vehículos y la maquinaria a la entrada y salida del predio. Para desinfestar, emplee soluciones a base de cloruro de didecil dimetil amonio al 12 % (amonio cuaternario) de ingrediente activo (120 g/l) o cloruro de benzalconio con ingrediente activo mayor o igual al 10 %, usar trajes de bioprotección.
- Implementar medidas de seguridad en puntos de entrada a la finca, aeropuertos, puertos y fronteras terrestres.

5.15.5 Riego

El agua es el recurso básico y primordial para la producción. Su manejo adecuado incidirá en la productividad de la plantación y en la calidad de la fruta, ya sea que se utilice diferentes sistemas como aspersión, gravedad, o goteo.

El riego puede ser aplicado por gravedad, suprafoliar (gran cañon) o subfoliar, dependiendo del sistema a emplearse, de la cantidad de agua disponible, del tipo de suelo, de su topografía, de la disponibilidad económica y de la fertilidad del suelo. La cantidad o frecuencia del riego dependen de la calidad de agua, tipo de suelo, necesidades de cultivo, sistema utilizado y, principalmente, de la cantidad y distribución de las lluvias. Lo ideal es regar diariamente para mantener la capacidad de campo en los 120 cm de profundidad. Es necesario desde el principio tener un diseño adecuado de riego para que cubra las necesidades hídricas del cultivo considerando la evapotranspiración potencial del campo.

Para programar la frecuencia y cantidad a regar es importante contar con información de evapotranspiración diaria y niveles de precipitación (S. Jaramillo, 2024)

5.15.6 Drenaje

El drenaje de tierras agrícolas tiene como objeto eliminar los sobrantes de agua del suelo, con el fin de mantener las condiciones necesarias de aireación y actividad biológica del mismo, para que las plantas puedan desarrollar los procesos de crecimiento de su sistema radical y, por ende, de su parte aérea. Se debe realizar una correcta limpieza a los sistemas de drenaje, para evitar obstrucciones y mejorar la fluidez. La profundidad, distancia, y cantidad de drenaje va a depender del tipo de suelo, de la frecuencia e intensidad de las lluvias (S. Jaramillo, 2024)



Drenaje secundario.

Ilustración 28. Sistemas de Drenaje. (S. Jaramillo, 2024)

5.15.7 Nutrición.

Se debe tomar en cuenta que:

Se debe disponer de un área específica para la mezcla y preparación de fertilizantes previa su aplicación en el cultivo.

La dosis y el tipo de fertilizantes dependerá de los requerimientos del cultivo, y de los resultados de análisis foliar y de suelos. • Se debe realizar un plan de fertilización para cuándo y qué aplicar para suplir los requerimientos nutricionales de la planta, el mismo que debe ser documentado y registrado. También se debe realizar un análisis de raíz y agua previo a la fertilización

Los fertilizantes para aplicar deben estar registrados y certificados por la autoridad competente. El área de almacenamiento de los fertilizantes debe estar cubierta y limpia, no tener contacto directo con el área de almacenamiento de plaguicidas, ni de las cajas de exportación; los fertilizantes no deben estar en contacto con el suelo. Los fertilizantes deben permanecer en sus envases originales debidamente identificados y etiquetados

Factores que determinan la fertilización en banano

- Clima (Temperaturas, frentes fríos, vientos, lluvias y su distribución, humedad relativa)

Elevación sobre el nivel del mar.

- Suelos (propiedades morfológicas, físicas, químicas y mineralógicas).
- Drenaje interno y externo del suelo.
- Los elementos en general más importantes en la nutrición del banano son el potasio, el nitrógeno, el manganeso, Zinc, Boro y Sílice.
- En la etapa inicial de la planta hay que monitorear el azufre

5.15.8 Deficiencias nutricionales.

Las principales deficiencias nutricionales en el cultivo de musáceas se dan por la ausencia de nutrimentos como el Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Calcio, Magnesio, y Azufre (Aranzazu et al., 2000)

La deficiencia de Nitrógeno se muestra de forma inicial por una clorosis (palidez de la planta) y un amarillamiento de las hojas más antiguas provocando retrasos en el crecimiento y desarrollo de la planta.

La deficiencia de Fosforo no es muy común, pero se caracteriza por la presencia de necrosis en todos los bordes en las hojas de la planta especialmente en las hojas más viejas (ICA, 2012)

Los síntomas de deficiencia de Potasio se caracterizan por una clorosis (amarillo -naranjado) en la punta de las hojas más viejas que se enrollan hacia adentro y mueren, además, por un retraso en el crecimiento, la deformación del racimo, la ruptura del vástago y la pudrición de pseudotallo (Aranzazu et al., 2000)

La deficiencia de Calcio se caracteriza porque las nervaduras secundarias se vuelven gruesas y de tonalidad amarilla, los colinos se atrofian y mueren si la deficiencia es grave. Los síntomas aparecen primero en las hojas más joven con un parche clorótico y transparente.

En cuanto a la deficiencia de azufre, al participar en la estructura de proteínas y vitaminas, su carencia se observa principalmente en las hojas más jóvenes (Aranzazu et al., 2000)

De los elementos menores el más importante para las musáceas, sobre todo en áreas cafeteras es el Boro, ya que en el suelo de estas zonas se encuentra en bajas cantidades (ICA, 2012). El Boro cumple la función de transporte de Potasio en la planta, su deficiencia se caracteriza por rayas cloróticas perpendiculares ubicada en la vena central de la hoja más nueva produciendo limbos pequeños y deformes y racimos atrofiados. También puede traer como consecuencia la muerte de

raíces que ocasiona mal desarrollo del racimo, poca cantidad de colinos y reduciendo la vida útil de la plantación (Aranzázu, L. F., et al., 2000).

5.15.9 . Labores de Cosecha.

Se ha determinado que el racimo está en condiciones de cosecha para exportación al cumplir 8,9,10,11 ó 12 semanas después de aparecer la inflorescencia. La fruta se cosecha en base a la edad y el grado o vitola del dedo de la segunda y última mano cada una de estas son características físicas de un racimo en específico que se individualiza mediante una actividad comúnmente conocida como perfil racimo.

6 METODOLOGÍA

6.1 Localización de la investigación.

El manual del que trata este informe fue realizado para la compañía C. I Unibán S.AS ubicada Vía Zungo carretera kilómetro 7 Apartadó-Carepa Colombia.

6.2 Identificación de criterios influyentes sobre la denominación del perfilamiento de Racimo de Banano.

En la elaboración del manual se realizó un proceso de revisión de documentación a manuales para usuarios y metodologías empleadas en la actividad de perfil racimo, además, se contó con el asesoramiento del tutor de prácticas donde se clasificaron y elucidaron los aspectos claves de la actividad. Esto permitió reconocer criterios influyentes sobre la denominación del perfilamiento de racimo, algunos afectan negativamente la productividad de las fincas como lo son factores genéticos, plagas, enfermedades, edafoclimáticos y manejo, lo que deteriora la calidad de la fruta ocasionando una segmentación por tipos de fruta de acuerdo e inclusive afectándola a tal punto de

que sea calificada como merma; otros criterios como el uso de herramientas y equipos de medición calibrados ayudan a constatar los rangos de calibre y longitud de los dedos solicitados por los clientes para evitar mediciones erróneas. Por otro lado, existen otros que ayudan a capturar y analizar la información de manera más eficiente, como el uso de aparatos tecnológicos y formatos digitales para captura de información.

6.2.1 Revisión de documentación

Se realizó una revisión bibliográfica de manuales como; buenas prácticas agrícolas en banano (Mena, 2009) abarcando aspectos de limpieza y desinfección, el usos de herramientas y EPP; cosecha y postcosecha (Murrieta & Palma, 2018a) con el que se dimensionaron los procedimientos implícitos en el aprovechamiento de racimos, como el caso de la evaluación de los índices de madurez en el banano, el procedimiento de cosecha que abarca desde el corte; la recepción del racimo que hace uso de colchonetas, cuna flora o yunta; el transporte de la fruta hasta barcadilla conservando la calidad de la fruta; postcosecha que involucra una serie de actividades una vez se hace la recepción del racimo cuidando aspectos de higiene, trazabilidad y manipulación. Otros documentos consultados están relacionados con la actividad de perfil racimo, de acuerdo con Agrícola Sara Palma (2023) esta lo define como la estructura y características de un racimo de banano y recalca el hecho de que cada racimo presenta un perfil único, además explica la información requerida para el desarrollo del perfil como peso del racimo, número de manos, número de dedos, longitud de los dedos y grosor (Cardona, 2023).

6.2.2 Obtención de información referente a las necesidades para el perfilado de racimo de banano.

Se realizó un proceso de tutoría con el profesor de prácticas de la universidad y una búsqueda exhaustiva de información a través de las bases de datos bibliográficas, que contribuyó al desarrollo

de los objetivos del proyecto y a la elaboración de criterios para la toma de decisiones; como también permitió establecer pautas implícitas en la elaboración del manual de perfil racimo.

6.3 Establecimiento de las secuencias básicas del Manual

Se desarrollaron pautas en caminadas a salvaguardar la calidad de la fruta, considerando labores que se deben realizar de acuerdo con las normativas de buenas prácticas agrícolas (BPA) (Mena, 2009), Ica y de exportación; procedimientos donde también la fruta se ve afectada de forma directa por manipulación de herramientas y equipos con los que se realizan las labores de cosecha y postcosecha; además de eso se contemplan los pasos a realizar para la captura de datos en la herramienta propuesta por T.I Unibán “ Formulario para adquisición de información de Perfil Racimo” e ilustraciones que ayudan a fortalecer y mantener la secuencia básicas del Manual de perfil racimo. A continuación, se presenta una secuencia de pasos de las actividades, labores y procedimientos para la realización del perfil racimo.

- Coordinación de operarios en Barcadilla
- Preparación de cuadrillas y asignación de recursos
- Inspección de los índices de madurez por lote
- Identificación de los Racimos
- Poda de planta
- Inclinación de la planta
- Cosecha del Racimo
- Corte del Vástago
- ✓ Recepción del racimo

- ✓ Corte del pseudotallo
- ✓ Transporte del Racimo
- ✓ Traslado de la fruta al centro de procesamiento
- Postcosecha.
 - ✓ Recepción del racimo
 - ✓ Lavado de fruta
 - ✓ Evaluación del racimo
 - ✓ Selección
 - ✓ Marcado del Racimo para perfilamiento
 - ✓ Identificación de racimo marcado
 - ✓ Recepción, disposición y preparación del racimo marcado para captura de datos
- Análisis y distribución diaria de datos del perfil racimo.

6.3.1 Revisión de Manuales de producción y cosecha de banano

La revisión de los manuales de producción y cosecha de banano fue detallada, lo que permitió comprender la relación entre los procesos, etapas y procedimientos entorno al aprovechamiento del banano y la calidad de la fruta; la influencia de realizar la selección y adecuación del terreno, elección del material de siembra y las respectivas labores de campo en la capacidad productiva de las fincas; La inclusión de los recorridos de los lotes en forma de U para localizar e individualizar la fruta a cosechar (determinada por el color de cinta o edad de la fruta) en la labor de cosecha del banano.

De acuerdo con Ramos (2023) la labor de cosecha se comprende por tres métodos básicos. (la etapa de cosecha y recorrido del área de corte, identificación de la cinta de edad para su respectiva calibración y transporte del fruto a la planta empacadora).

Estos manuales especifican que el conjunto de actividades a realizar desde la cosecha hasta la selección, de acuerdo con las necesidades de este proyecto se consideran la siguiente secuencia que hace parte de lo descrito por Ramos (2023): para la cosecha del racimo, se procede a cortar la planta en el tercio superior con un machete bien afilado a fin de doblarla y evitar que el racimo golpee contra el suelo, la cosecha se realiza de forma manual con una herramienta llamada flora, y posteriormente se cuelgan los racimos en unas herramientas conocidas como garruchas donde se transportan los frutos hacia la empacadora; después de la cosecha, la clasificación del fruto se hace de acuerdo con las características físicas del de los dedos como el tamaño (longitud y diámetro), el grado de madurez y la categoría (extra, primera y segunda), entre otras; por último, la selección permite separar los frutos aptos de los no conformes (fruta con deformidad, con daños físicos e infecciones por plagas).

6.3.2 Determinación de las secciones principales del manual basados en áreas de coordinación de producción y análisis de datos.

Este proceso implicó comprender la urgencia y prioridad de los criterios influyentes sobre la denominación del perfilamiento de Racimo de Banano que se abordan el manual; la relación existente en cada uno de ellos y dimensionar la manera en cómo influyen en las secuencias básicas del Manual. (TEXTO QUE AÚN ESTÁ POS DESARROLLAR la selectividad a partir de los elementos del título)

6.4 Diseño de los procedimientos de las operaciones de pre y postcosecha de Racimos de Banano Cavendish.

Se incluyeron procedimientos que comprenden un orden lógico y las secciones en los que deben realizarse. El orden propuesto en el manual busca optimizar el tiempo ejecución de las operaciones, a continuación, se describen los procedimientos en cuestión:

6.4.1 Cosecha de banano

Inicia desde el momento del corte del racimo cuando este haya alcanzado el desarrollo óptimo de acuerdo con las exigencias del mercado (local, nacional o de exportación), hasta su transporte a la empacadora. De acuerdo con Mena (2009), el procedimiento de cosecha se lleva a cabo en plantas con edad de racimo entre 8 y 12 semanas (determinado por el color de cinta o apariencia externa de la fruta). Este procedimiento implica un conjunto de tareas que se describen a continuación, cuyo propósito es la conservación de las características esenciales de la fruta hasta su consumo final, donde una ejecución inadecuada implicaría el no cumplimiento de las especificaciones de exportación.

6.4.1.1 Corte de vástago

El operario de apoyo debe cortar la parte apical del vástago y realizar un corte recto en la parte basal del mismo para evitar que el látex cubra las manos basales del racimo, manteniendo la bolsa de polietileno cubriendo al racimo.

6.4.1.2 Recepción del Racimo.

Una vez realizado el corte en el vástago el racimo debe ser recibido por el operario (colero o recibidor). (Mena, 2009) de manera cuidadosa sobre una almohadilla en su hombro, para evitar generar nuevos defectos.

6.4.1.3 Corte del pseudotallo.

El operario de apoyo corta el pseudotallo de la planta de banano en forma de bisel y replica el material vegetal ubicándolo detrás del hijo de sucesión.

6.4.1.4 Transporte del racimo.

El operario asignado debe transportar de manera cuidadosa el racimo hasta la garrucha en el cable vía (si la finca cuenta con el) haciendo uso de los implementos de trabajo. Tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Uso adecuado y buen estado de EPP`S y herramientas.

- Colocar los protectores sobre su hombro para autocuidado y evitar maltratar al racimo como se ve en la ilustración 3.



Ilustración 29. Uso adecuado de herramientas y equipo de protección personal para el transporte o traslado de la fruta. (Murrieta & Palma, 2018b)

6.4.1.5 Traslado de la fruta al centro de procesamiento:

El traslado es la actividad relacionada al transporte de los racimos al centro de acopio este se realiza de acuerdo con los implementos y condiciones con las que cuenta la finca, distintas fuentes recomiendan cuidar la fruta evitando caídas del racimo, maltrato a causa del transporte acelerado entre otras posibles afectaciones.

El Traslado en garrucha es ideal para fincas que cuentan con grandes hectáreas de siembra, lo cual hace más eficiente la labor de traslado a barcadilla para su disposición. (ver Ilustración 4).



Ilustración 30. Traslado de racimos por el cable vía.(Boris & Rómulo, 2017)

Por cada cuadrilla que se tenga en campo debe haber (2 o 3) personas idóneas que se encargan de trasportar los viajes a la empacadora, mientras el otro se queda recibiendo la fruta cosechada para completar un nuevo viaje, para el desarrollo de esta labor se recomienda:

- Inmediatamente el racimo es colgado se debe cubrir el corte basal del vástago con jabón (saniplus o banaplus).
- Transportar el número de racimos según convenga (25 a 30 racimos).
- Transportar el viaje con velocidad moderada a la planta empacadora para evitar daños en la fruta.

Existen fincas que no cuentan con cable vías para el transporte de la fruta por lo que deben emplear diferentes estrategias para el traslado de la fruta cosechada hasta la empacadora o área de barcacilla. En la ilustración 5 se describen las estrategias de traslado más frecuentes.



Ilustración 31. Traslado de fruta sin garrucha. (Murrieta & Palma, 2018b)

6.4.2 Selección e identificación de Racimo cosechado trazador

La revisión bibliográfica recalca la necesidad de tomar de manera aleatoria los racimos a perfilar, para evaluar las características y proporciones de la fruta disponible, además sugiere que cada racimo seleccionado debe ser marcado en el vástago para diferenciar de entre los demás.

6.4.2.1 Selección del viaje en barcadilla.

Es una actividad arraigada a la etapa de perfil racimo que comienza en el instante en que el auxiliar selecciona un viaje de frutas previamente lavado.

6.4.2.2 Marcado de racimo para perfilamiento.

Es la segunda actividad directamente arraigada a la etapa de perfil racimo, comienza en el instante en que el auxiliar del viaje seleccionado toma un racimo de manera aleatoria utilizando la tabla numerada y lo marcar en el vástago para su posterior identificación.

6.4.2.3 Identificación de racimo marcado.

Consiste en identificar la marca en el vástago del racimo durante el transcurso del viaje al área de beneficio de fruta cosechada para continuar con el perfilamiento del racimo.

6.4.3 Recepción de racimos y obtención de clústeres de banano

Los clústeres se forman de acuerdo con la cantidad de dedos y la calidad solicitada por el cliente. El auxiliar debe disponer del racimo marcado durante la etapa de postcosecha para comenzar a confeccionar la corona de los clústeres con la intención de mantener los dedos firmes, manteniendo la estabilidad de los grupos cuando se posicionen sobre la mesa con la captura de datos.



Ilustración 32. Recepción de racimos y obtención de clústeres de banano (Ramos, 2023).

6.4.4 Identificación de defectos de clúster de banano

Los defectos encontrados en las manos deben ser removidos de acuerdo con el grado de afectación de la fruta, teniendo en cuenta que estos no deben afectar la pulpa. Para conocer e identificar las afectaciones del fruto se realizó consultas a manuales de calidad como el Dole (Dole, 2010) y material ilustrativo sobre los defectos (Sepúlveda, 2019), donde se apreció claramente algunos de estos, además explicaban detalladamente las causas y sintomatología.

6.4.4.1 Separación de defectos.

El selector asignado para realizar el saneo de defectos presentes en las manos del racimo debe salvaguardar el estado de la fruta siguiendo las BPA y una adecuada manipulación en el desarrollo de su actividad tal como se muestra en la ilustración 7.



Ilustración 33. Proceso de separación de defectos (saneo). Fuente propia.

6.4.4.2 Conformación de clúster por categorías.

El operario debe dividir en clúster el resto de la mano que pasó el saneo, separando por tipo de fruta de acuerdo con la calidad encontrada como se percibe en la ilustración 9, a estos se les confecciona la corona realizando 3 cortes (en forma de mesa) y se respetando 1 cm de corona como mínimo. como se aprecia en la ilustración 8.



Ilustración 34. Elaboración de corona en los clústeres por tipo de fruta. Formulario para captura de datos. (C.A. EL UNIVERSO, 2021, p. 4)



Ilustración 35. Separación de clúster por tipos de fruta y conformación de bandejas (Ramos, 2023)

6.4.5 Clasificación y cuantificación de defectos de clúster de banano

Los registros bibliográficos ayudaron a comprender las relaciones que tiene múltiples defectos en cuanto los factores que los generan y la manera en cómo se categorizan en tipos de fruta ya sea de primera, segunda, tercera o menor especificación, además, la calidad dependerá de lo que considere el cliente o mercado de destino, por ejemplo, para algunos la fruta de segunda es considerada de primera. La información recopilada permitió elucidar el paréntesis que agrupa diferentes defectos determinan que la fruta sea comercializada en el mercado nacional. Para la cuantificación de estos defectos se recomienda el uso de balanza digital con espacio para depositar la mayor cantidad posible de fruta y reducir el número de veces que se deba pesar.

6.4.6 Adquisición de información de racimo trazador

Se debe contar con un registro que involucre la procedencia del racimo y el número del viaje, además, es necesario tener conocimiento previo sobre calidad de la fruta y el uso de equipos para

la medición del peso del racimo, peso del vástago, largo y calibre de los dedos, incluyendo herramientas para captura de información requerida sobre el número de manos, numero de dedos.

6.4.7 Obtención del perfil Racimo de Banano (PR).

Durante el desglose de investigación se identificó la practicidad de calcular la efectividad del perfil racimo los días de cosecha para comprender su efectividad de acuerdo con la ecuación 1.

$$PR = \frac{\text{Peso del viaje} - \sum \text{Vástagos} - \sum Ni * Di - \sum mj * dj}{\#Cajas conformadas} \text{ Ecuación. 1}$$

Donde:

Ni: Categorías de defectos

Di: Cantidad de defectos

mj: Categoría de mermas

dj: Cantidad de merma

7 RESULTADOS

- Se logró identificar los criterios relevantes que impactan al cálculo del Perfil Racimo banano *Cavendish*.

Tabla 3. Niveles de criterios que impactan Perfil Racimo.

CRITERIO	IMPORTANTE	MEDIANAMENTE
Características físicas del racimo	<ul style="list-style-type: none"> • Peso total del racimo. • Tamaño y peso promedio de los dedos. • Distribución de los dedos 	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de dedos por mano.
Factores Agronómicos	<ul style="list-style-type: none"> • Edad del racimo en semanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Variedad o Subespecie

	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de manejo agronómico • Sanidad del cultivo 	
Condiciones Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Edafoclimáticas • Disponibilidad de Nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Altitud
Criterios de calidad comercial	<ul style="list-style-type: none"> • Color de cascara • Porcentaje de defectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia • Transporte • Almacenamiento
Factores relacionados con la sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia en el uso e agua • Huella de Carbono 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de residuos

- Se establecieron 9 secciones básicas para estructurar el manual de perfil racimo de banano *Cavendish*, de acuerdo con el desarrollo de cada etapa ya que algunas resultaban necesarias para el despliegue de una nueva como el hecho de tener un racimo cosechado, realizar la captura de información, el análisis y despliegue de información.
- Se diseñaron procedimientos en las secciones básicas del manual del perfil racimo de banano *Cavendish*. Con la intención de agilizar la captura de información, cuidar la calidad de la fruta y ampliar el tamaño de la muestra capturada.
- Se obtuvo información de referencia sobre las necesidades para el perfilado de racimo de banano Cavendish.
- Se elaboró un manual que actúa como herramienta para promover la estandarización de las prácticas encaminadas en reducir errores y contribuir a la mejora de la calidad de la información recolectada, permitiendo decisiones informadas para optimizar producción;

brindando pautas importantes para el desarrollo de la actividad del perfilado de racimo “Perfil Racimo” variedad Cavendish tipo exportación dirigido a los diferentes grupos económicos y fincas independientes asociadas a C.I Unibán S.A

8 ANÁLISIS

Identificación de criterios relevantes

Análisis:

La identificación de los criterios clave para el cálculo del perfil del racimo de banano Cavendish evidencia un enfoque integral hacia el manejo de calidad. Los puntos destacados, como la selección del racimo trazador y el manejo de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), subrayan la importancia de la precisión y la estandarización en los procesos.

El uso de equipos que agilizan el tratamiento de la información es crucial en este contexto, ya que no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también reduce el margen de error, un factor crítico para garantizar resultados fiables.

Importancia:

Este enfoque no solo optimiza la toma de decisiones, sino que también tiene el potencial de mejorar la productividad y la calidad de los racimos seleccionados, impactando positivamente en la comercialización.

Estructuración de un manual de perfil del racimo

Análisis:

Establecer secciones básicas para el manual demuestra un entendimiento claro del proceso necesario para estructurar la información. Esto incluye pasos previos fundamentales como la

cosecha, la captura de información y el análisis, los cuales están alineados con las mejores prácticas para el manejo de datos agrícolas.

El despliegue secuencial de las etapas sugiere un diseño bien pensado que facilita la implementación del manual, al garantizar que cada etapa sea dependiente y complementaria de la anterior.

Importancia:

Tener un manual estructurado y bien definido proporciona una herramienta de referencia clave para los trabajadores y técnicos. Esto asegura la consistencia en los procedimientos, especialmente en las fincas bananeras donde puede haber variabilidad en la experiencia y capacitación del personal.

Diseño de procedimientos

Análisis:

Los procedimientos diseñados dentro de las secciones básicas del manual enfatizan la captura de información ágil y precisa. Este enfoque es estratégico, ya que mejora la recolección de datos de calidad, un aspecto esencial para evaluar y monitorear el perfil del racimo.

La ampliación del tamaño de muestra es un avance significativo, pues incrementa la representatividad de los datos, haciendo que los análisis sean más robustos y confiables.

El cuidado de la calidad de la fruta resalta la atención puesta en preservar las características del producto, que son críticas para cumplir con los estándares internacionales de exportación.

Importancia:

Procedimientos bien definidos no solo agilizan los procesos operativos, sino que también minimizan errores humanos y aseguran la calidad del banano, lo cual tiene un impacto directo en la competitividad del producto en el mercado global.

9 CONCLUSIONES

La estandarización de las prácticas encaminadas en la optimizar producción, en reducir errores y contribuir a la mejora de la calidad de la información recolectada para la toma de decisiones informadas, se puede lograr haciendo uso del manual ya que brinda pautas importantes para el desarrollo de la actividad del perfilado de racimo “Perfil racimo” variedad Cavendish tipo exportación.

La implementación del Perfil Racimo por parte de C.I Unibán S.A busca estandarizar y mejorar la gestión de la producción de banano a través de un manual de usuario detallado. Este manual proporcionará a los productores y administradores de fincas una guía exhaustiva para identificar y registrar defectos en los racimos de banano, lo cual permitirá tomar decisiones informadas para optimizar la producción y reducir las mermas, asegurando así la consistencia y calidad del producto final en el mercado internacional.

Los resultados del trabajo reflejan un enfoque sistémico y metódico hacia la mejora de los procesos relacionados con el perfilado del racimo de banano Cavendish. Los aspectos importantes revelan la necesidad de combinar conocimientos técnicos, tecnologías y prácticas estandarizadas para optimizar la calidad como también la eficiencia en la producción. Este análisis tiene implicaciones importantes para el sector bananero en Urabá, especialmente en la búsqueda de competitividad en mercados internacionales.

10 RECOMENDACIONES

Capacitar constantemente al personal, haciendo uso del manual para se pueda estandarizar la práctica de perfilado de racimo, ampliar el tamaño de la muestra capturada y tener más fiabilidad de los datos recolectados.

Invertir en basculas de plataforma (360.000\$ – 400.000\$) ya que estas son de mayor área y capacidad lo que permite al inspector de productividad C.I Unibán, realizar registros completos a los grupos de defectos y clústeres, es decir reducir el número de veces que necesite pesar agilizando el proceso de captura de información.

Se recomienda asignar con anterioridad la distribución de la mesa para evitar golpes entre fruta que generen nuevos defectos, aprovechar de manera óptima el espacio de la mesa y llevar orden (Ya que también permite realizar buenos registros fotográficos).

Se puede trocear el vástago y agregarlo al recipiente asignado para recoger la corona, así aprovechar más espacio en la mesa, reducir accidentes, la probabilidad de generar nuevos defectos en fincas que no cuentan con una mesa de gran tamaño para realizar perfilamiento, El hecho de almacenar todo lo que conforma el vástago en un recipiente reduce las veces que tenga hacer el ejercicio de pesar las partes que conforman el vástago como el caso de sumar partes de la corona.

11 REFERENCIAS

- © Grantech SpA. (2024). Balanza Industrial Alámbrica 1000 Kg Plataforma (100 X 100 Cm).
Balanza Industrial Alámbrica 1000 Kg Plataforma (100 X 100 Cm).
<https://www.grantech.cl/producto/balanza-de-1000-kg-1-ton-1-0-x-1-0-mts/>
- Acosta, A. M. M. (2011). *Dinámica del Crecimiento y Desarrollo del Banano (Musa AAA Simmonds cvs. Gran Enano y Valery)*. 64.
- Agrícola Sara Palma. (2023, mayo 16). *Historias de Usuarios (Levantamiento de Requisitos)*.
- Anzora Vásquez, A. D., & Fuentes Cañas, C. E. (2008). *Obtención de un colorante a partir de Musa paradisiaca (Plátano verde) con aplicación en la industria textil*.
<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/159384>
- Aranzazu, L., Arcila, M., Bolaños, M., Castellanos, P., Castrillón, C., Pérez, J., Rodríguez, J., & Valencia, J. (2000). *Manejo Integrado del cultivo de plátano*.
https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/17751/Ver_Documento_17751.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- BANAMAT 2018. (2024). *De Resorte—Banamat—Materiales y Suministros Bananeros*.
<https://www.banamatgt.com/productos/calibradores/item/54-de-resorte>
- Blandon © 2015. (2024). » *Mesas En Acero Inoxidable* [Mesas En Acero Inoxidable].
<https://blandon.com.co/producto/mesas-en-acero-inoxidable/>
- Boris, E., & Rómulo, G. (2017). *Manual de buenas practicas Agricolas (BPA) en el cultivo de banano (Musa AAA)*.
https://www.senasag.gob.bo/images/ia/programa_agroalimentaria/manuales/MANUAL%20DE%20BUENAS%20PRACTICAS%20EN%20BANANO%20BOLIVIA.pdf

C.A. EL UNIVERSO. (2021, junio 26). *Clúster Bananero inicia, dentro del país, búsqueda de variedades tolerables al Fusarium raza 4*. El Universo.

<https://www.eluniverso.com/noticias/economia/cluster-bananero-inicia-dentro-del-pais-busqueda-de-variedades-tolerables-al-fusarium-raza-4-nota/>

Cardona, W. (2023). *Evaluación del efecto de las operaciones de desmane y número de manos sobre el potencial productivo de banano en la finca Jacaranda del grupo Agrícola Sara Palma S.A.S.*

C.I Unibán S.A.S. (2023). *Recomendaciones Fenómeno del niño Unibán.*

<https://www.uniban.com/wp-content/uploads/Recomendaciones-Fenomeno-del-Nino-2023-2024.pdf>

Cigales, M., & Pérez, O. (2011). Variabilidad de suelos y requerimiento hídrico del cultivo de banano en una localidad del Pacífico de México. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 15(3), 21-31.

Cronquist, A., Takhtajan, A., & Zimmermann, W. (1966). On the Higher Taxa of Embryobionta. *Taxon*, 15(4), 129-134. <https://doi.org/10.2307/1217531>

Díaz Rada, P., & Pabón Villa, H. (1981). *Estudio de algunas Características Biométricas que inciden en la Producción de Banano (Musa AAA. Simmonds) en las Variedades Valery y Gran Nain en la Zona Bananera del Magdalena (Rio Frio).*

<https://repositorio.unimagdalena.edu.co/visorpdf/get/36a4e59d-4815-4645-afb7-94f85ef3b74d/dmll2VyLVdlZCBKdWwgMjQgMjAyNCAxOToyNzoxMCBHTVQtMDUwMCAoaG9yYSBlc3ThbmRhciBkZSBDb2xvbWJpYSk=>

Distribuidora de equipos del Caribe. (2024). GUANTE ANTICORTE STEELPRO SAFETY |

CUT-5 PU - Distriequipo del Caribe—GUANTE ANTICORTE STEELPRO SAFETY |

- CUT-5 PU [GUANTE ANTICORTE STEELPRO SAFETY | CUT-5 PU].
<https://www.distriequiposdelcaribe.com/>
<https://www.distriequiposdelcaribe.com/tienda/guante-anticorte-steelpro-safety-cut-5-pu/>
- Dole. (2010, septiembre). *Manual de Calidad: Defectos y Tolerancias*. Scribd.
<https://es.scribd.com/document/564208297/Manual-Decal-i-Dad-Dole-PDF-Original>
- El cultivo de banano*. (s. f.). Recuperado 24 de julio de 2024, de
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_platano__banano_.asp
- EMPAQUES MOVIENDO MERCADO 2020 ©. (2024).
empaquesEMPAQUESMOVIENDOMERCADO. Cintas de Longitud de dedo.
<https://empaquesmym.com.mx/empaques.html>
- FAO. (2013). *La Sigatoka Negra, una enfermedad a ser combatida en las plantaciones bananeras*.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/95caa017-943e-4cef-a62a-030e2e5b24ea/content>
- Gabriel, O., Juan, Eduardo, M. F., Jaime, Donald, R. O., & Javier, A. A., Wargner. (2020).
Evaluación de plagas y su impacto sobre la producción de plátano y banano.
repositorio.unal.edu.co. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79503>
- GreenForest. (2024). *Botas De Caucho Marca Llanera – GreenForest Tienda Forestal* [Botas De Caucho Marca Llanera]. [//greenforest.com.co/producto/botas-de-caucho-marca-llanera/](https://greenforest.com.co/producto/botas-de-caucho-marca-llanera/)
- Guerra, A., & Garcia, E. (2019, marzo 1). *76178514 defectos-del-banano* [Especificaciones de la calidad de la fruta]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/76178514-defectosdelbanano/133795243>

ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de plátano.*

<https://www.ica.gov.co/getattachment/08fbb48d-a985-4f96-9889-0e66a461aa8b/->

nbsp;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de

infoagronomo. (2018, diciembre 6). *Guía de manejo de banano organico—InfoAronomo.*

<https://infoagronomo.net/guia-de-manejo-de-banano-organico/>

Jaramillo, A., Valencia, J., & Chávez, L. (2019). *Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de plátano.* AGROSAVIA.

Jaramillo, S. (2024). *Manul de Aplicabilidad de Buenas Prácticas Agrícolas para Banano.*

[https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/Manuales-de-aplicabilidad-](https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/Manuales-de-aplicabilidad-de-BPA-para-Banano.pdf)

[de-BPA-para-Banano.pdf](https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/Manuales-de-aplicabilidad-de-BPA-para-Banano.pdf)

JCC Comercial. (2024). *GUANTE DE LATEX DE 13" COLOR AMARILLO NTGU-2516 –*

Comercial JCC [GUANTE DE LATEX DE 13" COLOR AMARILLO NTGU-2516].

<https://comercialjcc.com.ni/producto/guante-de-latex-de-13-color-amarillo-ntgu-2516/>

Limón Quimi, E. B. (2022). *Estado físico, químico y microbiológico del suelo en cultivo de banano de las variedades Gran Enano y Gran Williams, en la provincia de Los Ríos, Quevedo.*

[bachelorThesis, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2022.].

<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8734>

Línea Datascan l Soluciones tecnológicas. (2024). Zebra TC21/TC26 | Línea Datascan | Soluciones

tecnológicas. [Zebra TC21/TC26]. *Línea Datascan l Soluciones tecnológicas.*

[https://www.lineadatascan.com/dispositivos-tecnologicos/terminales-portatiles-](https://www.lineadatascan.com/dispositivos-tecnologicos/terminales-portatiles-zebra/zebra-tc21-tc26/)

[zebra/zebra-tc21-tc26/](https://www.lineadatascan.com/dispositivos-tecnologicos/terminales-portatiles-zebra/zebra-tc21-tc26/)

Manual de Nutrición y Fertilización Del Banano IPNI Corbana | PDF | Fertilizante | Amoníaco.

(s. f.). Recuperado 23 de julio de 2024, de

<https://es.scribd.com/document/273277887/Manual-de-Nutricion-y-Fertilizacion-Del-Banano-IPNI-Corbana>

Martínez, B. (2019, marzo). *Dentificación y manejo integrado de PLAGAS de Banano y Plátano en Urabá y Magdalena.* <https://augura.com.co/wp-content/uploads/2022/12/CENIBANANO-Guia-Plagas-DEFINITIVO-br.pdf>

Martínez, G., Pargas, R., & Manzanilla, E. (2012). Orden Zingiberales: Las musáceas y su relación con plantas afines. *Agronomía Tropical*, 62(1-4), 171-178.

May-De Mio, L. L., Moreira, L. M., Monteiro, L. B., & Justiniano Júnior, P. R. (2008). Infecção de *Monilinia fruticola* no período da floração e incidência de podridão parda em frutos de pessegueiro em dois sistemas de produção. *Tropical Plant Pathology*, 33, 227-234. <https://doi.org/10.1590/S1982-56762008000300008>

Medición de parámetros en el cultivo de banano a través de Electroodos de Ion Selectivo | HANNA Instruments Colombia. (s. f.). Recuperado 23 de julio de 2024, de <https://www.hannacolombia.com/blog/post/709/medicion-parametros-en-el-cultivo-banano-traves-electrodos-ion-selectivo>

Mena, J. (2009). *Buenas Prácticas Agrícolas en el CULTIVO DEL BANANO en la REGIÓN DEL MAGDALENA.* <https://sioc.minagricultura.gov.co/DocumentosContexto/E584-cartilla-banano-BPA%20en%20la%20Region%20del%20Magdalena.pdf>

Mercado Libre. (2024). *Delantal Industrial Color Amarillo Blanco En Pvc Calibre 25—\$ 39.900.* Delantal Industrial Color Amarillo. https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-2153026278-delantal-industrial-color-amarillo-blanco-en-pvc-calibre-25-_JM

Molina, D. (2011). *Neuropsicología y funciones ejecutivas* (pp. 49-66).

Morfología de la planta del banano / Improving the understanding of banana. (s. f.). Recuperado

23 de julio de 2024, de

<https://www.promusa.org/Morfolo%C3%ADa%20de%20la%20planta%20del%20banano>

o

Murrieta, E., & Palma, H. (2018a). *Manual de Buenas Prácticas de Cosecha y Poscosecha de*

Banano (p. 36).

https://issuu.com/comunicacionesalianzacaoperu/docs/manual_poscosecha_banano

Murrieta, E., & Palma, H. (2018b, octubre 10). *Manual de Buenas Prácticas de Cosecha y*

Poscosecha de Banano by Alianza Cacao Peru—Issuu.

https://issuu.com/comunicacionesalianzacaoperu/docs/manual_poscosecha_banano

Musa Paradisiaca – Jardín Botánico Prof. Eugenio de Js. Marcano. (s. f.). Recuperado 24 de julio

de 2024, de <https://botanicodesantiago.com/musa-paradisiaca/>

Nations, F. and A. O. of the U. (2004). *La Economía Mundial Del Banano 1985-2002 (Estudios*

Fao: Productos Basicos). Food & Agriculture Org.

Noleppa, S., Gornott, C., Lüttringhaus, S., Hackenberg, I., & Gleixner, S. (s. f.). *El cambio*

climático y sus efectos en la producción de banano en Colombia, Costa Rica, República

Dominicana y *Ecuador.*

[https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/10108/1065823870.pdf?sequence](https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/10108/1065823870.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[=1&isAllowed=y](https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/10108/1065823870.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Patricia. (2022, enero 30). Arbol del banano o planta del banano. *BANABIO S.A.*

<https://www.banabiosa.com/es/arbol-del-banano-o-planta-del-banano/>

- Pérez-Atilano, Y., Reyes-Silva, J. A., López-Soto, D., Huerta-Pioquinto, A., & Hernández-Atilano, A. (2023). Reino Plantae: Características y clasificación. *Uno Sapiens Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, 5(10), Article 10.
- Pineda Ramos, A. P. (2023). *Seguimiento de la cosecha y postcosecha del banano (Musa AAA) tipo exportación, en la zona de Urabá—Antioquía, en la empresa Grupo Central S.A S.*
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/7614>
- Puerta, D. A. L., & Gómez, D. F. F.-. (2022). *SELECCIÓN OPORTUNA Y DESMACHE Conceptos y recomendaciones.*
https://www.researchgate.net/publication/371905399_SELECCION_OPORTUNA_Y_DESMACHE_Conceptos_y_recomendaciones
- Ramos, A. P. P. (2023). *SEGUIMIENTO DE LA COSECHA Y POSTCOSECHA DEL BANANO (Musa AAA) TIPO EXPORTACION, EN LA ZONA DE URABÁ - ANTIOQUÍA, EN LA EMPRESA GRUPO CENTRAL S.AS.*
<https://repositorio.unicordoba.edu.co/server/api/core/bitstreams/86c4cb68-5bc5-4538-83ea-fa9401e156e7/content>
- Requerimientos de Clima y Suelo para el Cultivo de Banano | Intagri S.C.* (s. f.). Recuperado 23 de julio de 2024, de <https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-banano>
- Rodriguez, Y. (2012). *Evaluación de la calidad de banano por medio del metodo Perfil Racimo en 11 fincas de C.I Banacol S.A del grupo Chigorodo, Urabá, Antioquia.* Repositorio el politecnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.
<https://repositorio.elpoli.edu.co/visorpdf/get/a18cde14-fc6b-49fb-910e->

-
- 6b35b215b4ba/dmll2VyLVNhdCBOb3YgMzAgMjAyNCAwMzowNDozMiBHTVQtM
DUwMCAoaG9yYSBlc3ThbmRhciBkZSBDb2xvbWJpYSk=
- Rojas, C. S. C. (s. f.). *DIAGNÓSTICO DE POBLACIÓN EN BANANO (Musa AAA Simmonds) TIPO EXPORTACION EN LA FINCA CUNAS DOS, CAREPA-ANTIOQUIA.*
- Sabio, C., & Delgado, C. (1999). *Manual del cultivo de banano.* <http://hdl.handle.net/11036/2933>
- Saul, P. R. J., & Edison, J. A. E. (2021). *TRABAJO TITULACIÓN TRABAJO EXPERIMENTAL.*
- Sepúlveda, A. (2019, 05). *Fotografías de Defectos en El Banano | PDF | Plantas | Naturaleza.*
SCRIBD. <https://es.scribd.com/document/420860173/Fotografias-de-Defectos-en-el-banano>
- Simmonds, N. W. (1973). *Los plátanos: Técnicas agrícolas y producciones tropicales.* Editorial Blume.
- Takhtajan, A. (Ed.). (2009). Class Liliopsida (Monocotyledons). En *Flowering Plants* (pp. 589-750). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9609-9_3
- Tienda Electropolis SL CIF. (2024). *Cuchillo-bananero-hoja-13-cm.jpg (800×800).* Cuchillo bananero Albainox, hoja de acero inox 13 cm, mango de madera, incluye funda de nylon. https://www.aceros-de-hispania.com/45677-large_default/cuchillo-bananero-hoja-13-cm.jpg
- Tiendas EPP®. (2024). *Gorro Dacrón Cofia Blanco Ref. 160420.* Gorro Dacrón Cofia Blanco Ref. 160420. <https://www.tiendasepp.com/gorro-dacron-cofia-blanco-ref-160420>
- Unibán. (2022a, noviembre 18). *Servicios al Campo | Uniban.* <https://www.uniban.com/servicios-al-campo/>
- Unibán. (2022b, noviembre 18). *Sobre Nosotros | Uniban.* <https://www.uniban.com/sobre-nosotros/>

Unibán en el mundo | Uniban. (2022, noviembre 18). <https://www.uniban.com/uniban-en-el-mundo/>

Vaca, E., Norma, G., & Kovács, K. (2020). Analysis of the chain of the banana industry of Ecuador and the European market. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 14. <https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2020/1-2/7>

Vargas, J., & Hurtado, R. (2020). *La bacteriosis del cultivo de banano y plátano. Ceninotas.* <https://augura.com.co/wp-content/uploads/2020/10/19.-JVARGAS-RHURTADO.-Bacteriosis->

Vasquez, A. D. A., & Cañas, C. E. F. (s. f.). *(PLATANO VERDE) CON APLICACION EN LA INDUSTRIA TEXTIL.*

Villaseñor, J. L., & Ortiz, E. (2014). Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 134-142. <https://doi.org/10.7550/rmb.31987>

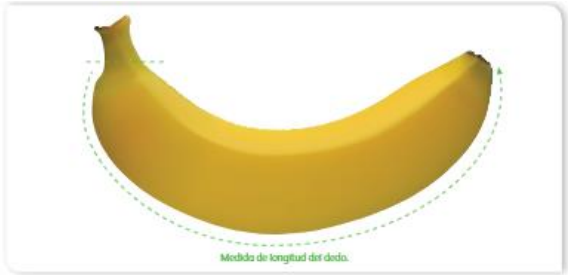
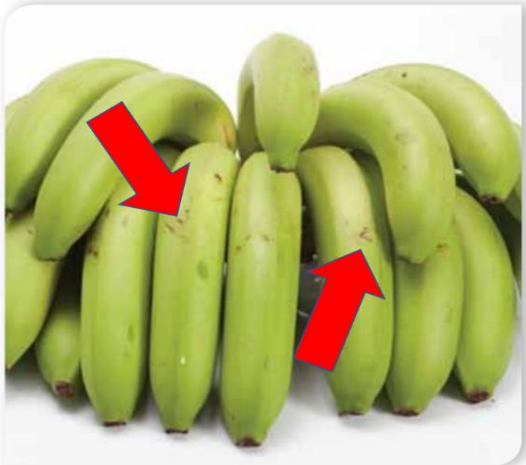

Viñas, M., & Jiménez, V. M. (2011). *Factores que influyen en la embriogénesis somática in vitro de palmas (Arecaceae) Factors affecting in vitro somatic embryogenesis of palms (Arecaceae).* 2.




12 ANEXOS


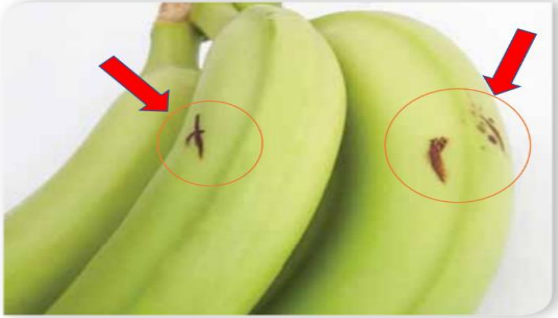

Tabla 4. Herramientas y equipo.

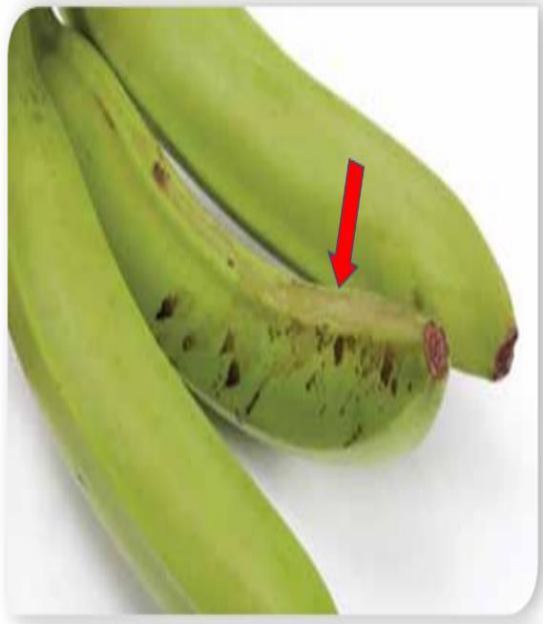
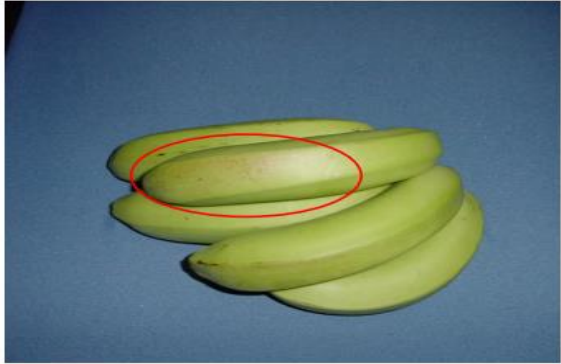

 <p>Ilustración 36. Estuche para gurbia. (Tienda Electropolis SL CIF, 2024)</p>	 <p>Ilustración 37. Gurbia. (Tienda Electropolis SL CIF, 2024)</p>	 <p>Ilustración 38. Guante anticorte, (Distribuidora de equipos del Caribe, 2024)</p>
 <p>Ilustración 39. Guantes de látex. (JCC Comercial, 2024)</p>	 <p>Ilustración 40. Botas de caucho. (GreenForest, 2024)</p>	 <p>Ilustración 41. Delantal. (Mercado Libre, 2024)</p>
 <p>Ilustración 42. Cofia. (Tiendas EPP®, 2024, p. 160420)</p>	 <p>Ilustración 43. Almohadilla. Fuente propia.</p>	
 <p>Ilustración 44. Mesa para perfilado. (Blandon © 2015, 2024)</p>	 <p>Ilustración 45. Báscula. (© Grantech SpA, 2024)</p>	 <p>Ilustración 46. Cintra métrica. (EMPAQUES MOVIENDO MERCADO 2020 ©, 2024)</p>
 <p>Ilustración 47. Pie de rey. (BANAMAT 2018, 2024)</p>	 <p>Ilustración 48. Dispositivo móvil para captura de información "Zebra". (Línea Datascan 1 Soluciones tecnológicas, 2024)</p>	 <p>Ilustración 49. Formato de adquisición de datos perfil racimo. (Fuente C.I Unibán S.A).</p>

Tabla 5. Clasificación de defectos.




Manejo.			
Clasificación	Sintomatología	Causas	Defecto
Controlable	Se presenta cuando los dedos del gajo tienen una longitud inferior a la estipulada en las especificaciones de calidad de la fruta que se está empacando.	<ul style="list-style-type: none"> - Fruta con desarrollo deficiente, desmane no realizado o deficiente. - Las labores agrícolas realizadas de forma deficiente son la principal causa de fruta corta. 	 <p style="text-align: center;">Ilustración 50. Dedo corto. (Dole, 2010)</p>
Controlable	Se presenta como una cicatriz ya lignificada de forma rectangular, lisa y de color marrón; localizada generalmente en la curvatura dorsal de los dedos de la hilera externa y que afecta solamente la parte superficial de la cáscara. Puede, eventualmente, presentarse entre dedos.	Fricción ocasionada por la punta de los dedos de las manos inferiores en la cáscara de los dedos superiores durante el proceso de desarrollo del racimo. Los dedos deformes de la hilera interna provocan un efecto similar. El daño es más severo en racimos pobres o con poca separación entre manos. El efecto es mayor en época de vientos que afecten la plantación.	 <p style="text-align: center;">Ilustración 51. Daño punta nueva. (Dole, 2010)</p>
Controlable	Cuando el cuello del dedo (unión del dedo con la corona) presenta una quebradura o magulladura. Se puede observar un aro negro seco o acuoso alrededor del cuello. Este tejido afectado es altamente susceptible al ataque de enfermedades fungosas.	Deficiente manejo de la fruta durante las operaciones de cosecha, transporte, lavado, selección y/o empaque.	 <p style="text-align: center;">Ilustración 52. Cuello roto. (Dole, 2010)</p>

<p>Controlable</p>	<p>Se presenta cuando los dedos del gajo tienen un grosor mayor al límite superior a lo estipulado en las especificaciones de calidad de la fruta que se está empacando</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencias en la calibración de la fruta al momento de la cosecha y deficiencias en la planeación de recorridos de área. - Las labores agrícolas realizadas de manera tardía son la principal causa de fruta con sobre grado. 	 <p>Ilustración 53 Vitola alta (sobre grado). (Guerra & García, 2019)</p>
<p>Controlable</p>	<p>Se presenta cuando los dedos del gajo tienen un grosor inferior a lo estipulado en las especificaciones de calidad de la fruta que se está empacando</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fruta con desarrollo deficiente, desmane no realizado o deficiente. - Las labores agrícolas realizadas de forma deficiente son la principal causa de fruta con bajo grado. 	 <p>Ilustración 54. Vitola bajan (bajo grado). (Guerra & García, 2019)</p>
<p>Controlable</p>		<p>Otros daños ocasionados en el fruto asociados al manejo</p>	<p>Agregar si se desea un Collage de imágenes con esos defectos</p>
<p>Controlable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los racimos presentan daños por quemaduras producidas por los roces de un dedo o mano contra otra. - Racimos con defecto de quemaduras entre dedos con un nivel mayor que LEVE se rechazan 	<p>Las condiciones en la fruta que permiten una mayor severidad del daño Quema por Fricción son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acumulación de polvo o ceniza entre dedos y manos. - Deformación severa de dedos y manos en el racimo. - Velocidad sin control del acarreo de la fruta del campo a empacadora. - Movimiento y fricción entre dedos durante acarreo del racimo del campo al cable vía. 	 <p>Ilustración 55. Fricción por transporte. (Dole, 2010)</p>
<p>Controlable</p>	<p>Este daño es el que se realiza por roce de la fruta con el guantelete que actúa como</p>	<p>Roces de la fruta con el elemento de protección durante el crecimiento o transporte a barcadilla</p>	


	<p>división entre manos durante el desarrollo</p>		 <p>Fricción por guantelete. (Guerra & Garcia, 2019)</p>
Campo.			
<p>Controlable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Raspaduras o hendiduras superficiales de color negro o verde oscuro. - Se ubican generalmente en la curvatura externa de los dedos. 	<p>Todas las cicatrices son producidas por un contacto directo durante el desarrollo de la fruta y aumentadas por cualquier movimiento del racimo</p>	 <p>Ilustración 56. Cicatriz crecimiento. (Dole, 2010)</p>
<p>Controlable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los racimos presentan daños por quemaduras producidas por los roces de un dedo o mano contra otra. - Racimos con defecto de quemaduras entre dedos con un nivel mayor que LEVE se rechazan 	<ul style="list-style-type: none"> - Las condiciones en la fruta que permiten una mayor severidad del daño Quema por Fricción son: - Movimiento y fricción entre dedos durante acarreo del racimo del campo al cable vía. 	 <p>Ilustración 57. Cicatriz entre dedos. (Dole, 2010)</p>

<p>Controlable</p>	<p>Manchas secas de látex en los dedos de la parte cóncava del gajo de color negro sin patrón de distribución definida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente labor de protección del racimo en el campo, lo cual permitió el derrame de látex sobre la fruta, sea por realización de deshoje normal o microcirugías para control de Sigatoka o por labores culturales que se realizan al racimo como desflores temprano o remoción de brácteas. - También puede deberse a un tiempo insuficiente de desleche en las pilas de desmane y selección o por cuellos rotos en el proceso de empaque. 	 <p style="text-align: center;">Ilustración 58 Látex seco. (Dole, 2010)</p>
<p>Controlable</p>	<p>Sintomatología</p>	<p>Causas</p>	 <p style="text-align: center;">Ilustración 59. Quema por bolsa. (Guerra & Garcia, 2019)</p>
<p>(Rasguños)</p>	<p>La cáscara de la fruta presenta cicatrices o raspaduras de color marrón o negro en áreas definidas y generalmente compactas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El daño es provocado por la acción de un animal sobre el racimo durante su proceso de desarrollo. - Cuando se presentan lesiones mayores provocadas por dientes o picos de los animales y se afecta la pulpa del dedo, se deja de considerar como una cicatriz y se considera como dedo mutilado. 	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Zorro Pelón</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">Murciélago</div> </div> <p style="text-align: center;">Ilustración 60. Daño por animal. (Dole, 2010)</p>

<p>Controlable</p>	<p>Cicatriz superficial lignificada de color marrón o negro, de forma alargada y de tamaño variable. La lesión se localiza por lo general en las aristas dorsales de los dedos, desde el centro y hacia el extremo distal o punta del dedo. Cuando la lesión es causada por el hijo de sucesión, ésta se presenta en las últimas manos del racimo. La cicatriz por lesión de hoja no genera apariencia hundida en la cáscara como la</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rozamiento de hojas de plantas vecinas, de la cuerda de apuntalamiento, del hijo de sucesión, etc. - El daño se incrementa en época de viento 	<p>Ilustración 61. Cicatriz por hoja. (Dole, 2010)</p>
<p>Controlable</p>	<p>Sintomatología</p>	<p>Causas</p>	<p>Repeche</p>
<p>Controlable</p>	<p>Sintomatología</p>	<p>Causas</p>	<p>Daño por flora cosecha</p>
<p>Genéticos.</p>			
<p>Controlable</p>	<p>Cuando se presentan dos o más dedos fusionados compartiendo la misma cáscara.</p>	<p>Anormalidades genéticas no necesariamente hereditarias. Accidentes de la naturaleza.</p>	<p>Ilustración 62 Pacha. (Dole, 2010)</p>
<p>Controlable</p>	<p>Unión fisiológica de los dedos en forma parcial (Pegueta) o total (pacha), cuando es la primera condición se da la unión en los dedos adyacentes a la parte de la corona y cuando es pacha es la unión total de dos o más dedos.</p>	<p>Eminentente genética (poliembrión / anastomosis). (8)</p>	<p>Ilustración 63 Pegueta. (Guerra & Garcia, 2019)</p>

<p>Controlable</p>	<p>Conformación anormal del clúster debido a la ausencia de las dos hileras naturales (interna y externa).</p>	<p>Genética</p>	 <p>Ilustración 64. Peineta. (Guerra & Garcia, 2019)</p>
<p>Sintomatología</p>		<p>Causas</p>	<p>Dedo orillero (Controlable)</p>
<p>Ambiental.</p>			
<p>Controlable</p>	<p>Clorosis con diferentes grados de intensidad, que tiende a tomar un color “amarillento” dando a veces apariencia de dedos maduros, comúnmente en el plano externo de la punta de los dedos de las primeras manos del racimo</p>	<p>Cuando la población en un área determinada es baja, hay exceso de rayos solares que afectan al racimo, incluso cuando la planta es pobre en follaje, plastas ubicadas en límites de bastante espacio (canales, caminos, cables), fruta que recibe mayor cantidad de brillo solar, especialmente en época de verano</p>	 <p>Ilustración 65. Punta amarilla. (Controlable). (Guerra & Garcia, 2019)</p>
<p>Sintomatología</p>		<p>Causas</p>	<p>Bacteriosis (Fisiológico)</p>
<p>Plagas.</p>			
<p>Controlable</p>	<p>Lesión seca de tamaño variable, color café que se ubica entre los dedos de la parte media superior de su longitud, tanto en la hilera externa como en la interna</p>	<p>Daño causado por la acción de insectos al alimentarse de los frutos</p>	 <p>Ilustración 66. Daños por insectos. (Dole, 2010)</p>

<p>Fisiológicos</p>	<p>Cicatrices de contorno irregular, secas y bajo relieve sobre la cáscara de los dedos. Es un daño de la cáscara de la fruta, pero no afecta la pulpa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lesiones causadas por escarabajos del género Colaspis. - El daño es ocasionado por el adulto que se alimenta de los tejidos jóvenes de la cáscara durante las 2 ó 3 primeras semanas de desarrollo. - El insecto pasa el resto de su ciclo de vida en el suelo. - Este escarabajo puede afectar también los cuellos de la fruta, las coronas y el raquis del racimo 	<p>Ilustración 67. Daño por Colaspis. (Dole, 2010)</p>
<p>Fisiológicos</p>	<p>Es una lesión rojiza, de tamaño variable y forma ovalada, localizada principalmente entre los dedos de las primeras manos del racimo. En estados avanzados la mancha roja se extiende al resto de la superficie del dedo y con agrietamiento en la epidermis de la cáscara. El daño inicia en el punto de contacto de los dedos, en la parte basal próxima al cuello. La cáscara de la fruta presenta cicatrices o raspaduras de color marrón o negro en áreas definidas y generalmente compactas. El daño solo afecta la parte superficial de la cáscara</p>	<p>Daño causado por thrips del género Chaetanaphotrips. Las hembras adultas y ninfas pinchan la cáscara del banano para alimentarse y ovipositar, de igual manera, las larvas se alimentan de la savia de la fruta. Prefieren el tejido de frutos jóvenes y en partes protegidas.</p>	<p>Ilustración 68. Mancha roja. (Dole, 2010)</p>
<p>Ambiente.</p>			

<p>Fisiológico</p>	<p>Es una mancha de color marrón de intensidad y tamaño variable que se desarrolla principalmente en la cara dorsal de los dedos de la hilera externa de las manos del racimo. La mancha se concentra en el área más convexa de la fruta después del cuello y hasta la parte media del dedo.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Se produce por un desorden fisiológico en la fruta. Este fenómeno causa un rompimiento celular en la epidermis de la parte más convexa del fruto que al oxidarse se torna de un color marrón.- La mayor incidencia de aparición de la Mancha de madurez se presenta en periodos de baja precipitación, alta humedad relativa y temperaturas altas.- Cambios bruscos en el clima hacia condiciones de temperaturas altas, aumento de las horas de brillo solar.	 <p>Ilustración 69. Mancha de madurez. (Dole, 2010)</p>
---------------------------	--	--	---

