

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**EVALUACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PLÁTANO EN COMPARACIÓN CON
LA VARIEDAD COMERCIAL CURARE ENANO**

POR:

ANA CECILIA GARCIA LOPEZ

INFORME FINAL DE TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO, 2026

EVALUACIÓN DE CINCO VARIEDADES DE PLÁTANO EN COMPARACIÓN
CON LA VARIEDAD COMERCIAL CURARE ENANO

POR:

ANA CECILIA GARCIA LOPEZ

JORGE ZAMIR ERAZO AMAYA M.Sc.

Asesor Principal

INFORME FINAL DE TESIS

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO, 2026

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO Y A LA VIRGEN MARIA, por ser mi luz y mi guía constante a lo largo de este camino. Gracias por concederme fortaleza, sabiduría y perseverancia para enfrentar cada desafío y no rendirme ante las dificultades. A ustedes encomiendo este esfuerzo, que hoy se ve reflejado en la culminación de esta importante etapa de mi vida profesional.

A MIS PADRES OSCAR GARCÍA Y CECILIA LÓPEZ, por su amor incondicional, por cada sacrificio y el apoyo que siempre me han brindado. Han sido mi mayor inspiración y la fuerza que me impulso a salir adelante sin rendirme. Este logro es tan mío como de ustedes, a quienes amo profundamente.

A MIS HERMANOS OSCAR RAMÓN, MARIO RAÚL, PAMELA MARGARITA Y HELLEN IVANIA, con todo mi cariño, por el amor, la unión y el apoyo sincero que siempre me han brindado. Gracias por ser parte esencial de mi vida, por acompañarme en cada paso y darme fuerzas en los momentos más difíciles. Este logro también lleva un pedacito de cada uno de ustedes.

A MI AMIGA SHERLY ESCOBAR, por caminar a mi lado durante esta etapa, compartiendo momentos de alegría y tristeza. Gracias por su comprensión, su compañía sincera y brindarme ánimos en los momentos que más lo necesite.

AGRADECIMIENTO

A DIOS TODO PODEROSO Y A LA VIRGEN MARÍA: por sostenerme en los momentos difíciles, darme la fuerza para no rendirme y acompañarme siempre en este camino, permitiéndome llegar hasta el cumplimiento de esta meta.

A TODA MI FAMILIA: por estar siempre presentes, por su paciencia, sus palabras de ánimo y el cariño que me brindaron en cada etapa, siendo un apoyo fundamental para seguir adelante.

AL MSc. ZAMIR ERAZO, MSc. YONY ANTUNEZ Y MSc. RAUL MUÑOZ: por su valiosa orientación, dedicación y acompañamiento durante el desarrollo de mi práctica profesional.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA: por brindarme la formación académica y las herramientas necesarias para mi crecimiento profesional.

AL Ph.D. MARLON LÓPEZ Y A LA FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA (FHIA): por brindarme la oportunidad de desarrollar esta investigación, así como por el apoyo y las facilidades proporcionadas durante todo el proceso.

A LA EMPRESA AGROINDUSTRIAS CAYO BLANCO: por abrirme sus puertas y permitirme fortalecer mis conocimientos en el ámbito laboral.

AL ING. RONAL LÓPEZ: por su apoyo, disposición y guía durante mi estancia en la empresa.

A MIS AMIGAS SHERLY ESCOBAR Y LARISSA DOMÍNGUEZ: por su compañía sincera, por permanecer a mi lado en cada momento y brindarme ánimo en este proceso.

A MIS AMIGOS ANDREA GÁMEZ, OSCAR GONZALES, OSMAN LÓPEZ, EDILSON GÓMEZ, HUMBERTO SARMIENTO Y SELVIN FLORES: por el compañerismo, las experiencias compartidas y el apoyo mutuo, haciendo de este proceso una experiencia significativa.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
CONTENIDO	iv
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 GENERAL.....	2
2.2 ESPECIFICOS	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Las musáceas como cultivo de interés	3
3.2 Antecedentes históricos	4
3.3 Clasificación taxonómica del cultivo.....	4
3.4 Morfología	5
3.4.1 Descripción de la estructura general de las Musáceas	5
3.5 Ciclo fisiológico de las musáceas	7
3.5.1 Fase infantil.....	7
3.5.2 Fase juvenil	8
3.5.3 Fase reproductiva	8
3.6 Requerimientos edafoclimáticos.....	9
3.6.1 Latitud y altitud.....	9
3.6.2 Temperatura	9
3.6.3 Radiación solar.....	9

3.6.4	Viento.....	10
3.6.5	Suelos.....	10
3.7	Manejo agronómico de las musáceas.....	10
3.7.1	Siembra.....	10
3.7.2	Control de maleza.....	11
3.7.3	Riego.....	11
3.7.4	Fertilización.....	11
3.7.5	Apuntalamiento.....	12
3.7.6	Desbellote y desmane.....	12
3.7.7	Deshoje y desflore.....	12
3.7.8	Embolse y cinteado.....	13
3.7.9	Deshijado.....	13
3.8	Enfermedades.....	13
3.8.1	Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis</i>).....	13
3.8.2	Antracnosis (<i>Colletotrichum musae</i>).....	14
3.8.3	Erwinia (<i>Pectobacterium carotovorum</i> y <i>Dickeya paradisiaca</i>).....	14
3.8.4	Mal de panamá (<i>Fusarium oxysporum</i>).....	14
3.8.5	Punta de Cigarro (<i>Trachysphaera fructigena</i>).....	14
3.9	Plagas.....	15
3.9.1	Picudo Negro del Plátano (<i>Cosmopolites sordidus</i>).....	15
3.9.2	Nematodos.....	15
3.9.3	Ácaros (<i>Tetranychus spp.</i>).....	15
3.9.4	Trips.....	16
3.1	Variedades en estudio.....	16
3.10.1	MP1.....	16
3.10.2	FHIA 20 y FHIA 21.....	17

3.10.3	Paredes	18
3.10.4	Hawaiano	18
3.10.5	Curare enano	19
IV.	MATERIALES Y METODO	20
4.1	Descripción del lugar de la Investigación.....	20
4.2	Materiales.....	21
4.3	Equipo:.....	21
4.4	Diseño experimental	21
4.5	Las variedades que se estudiaron son las siguientes:.....	22
4.6	VARIABLES EVALUADAS	22
4.6.1	Etapa vegetativa.....	22
4.7.2	Periodo de parición	23
4.7.3	Periodo de cosecha.....	24
4.7.4	Periodo de postcosecha.....	25
4.8	Análisis estadístico.....	27
V.	RESULTADOS Y DISCUSION	28
5.1	Resultados obtenidos en base a cada variable evaluada	28
5.1.1	Altura de la planta (m)	28
5.1.2	Diámetro de planta (pulg).....	29
5.1.3	Numero de hojas de la planta.....	30
5.1.4	Numero de hojas a parición	31
5.1.5	Días a parición	32
5.1.6	Días desde parición a cosecha.....	33
5.1.7	Días desde siembra a cosecha	34
5.1.8	Evaluación fitosanitaria	35
5.2	Análisis de la varianza en variables evaluadas	38
5.2.1	Peso del racimo (P.R.)	38

5.2.2	Peso sin raquis (P.S.R.).....	39
5.2.3	Número de hojas (N.H.).....	40
5.2.4	Número de dedos (N.D.).....	40
5.2.5	Número de manos (N.M.).....	41
5.2.6	Peso del fruto (P.F.)	41
5.2.7	Peso pulpa (P.P).....	42
5.2.8	Peso de la cáscara (P.C.).....	43
5.2.9	Relación pulpa/fruto (R.P/PF)	43
5.2.10	Relación cáscara/fruto (R.C/PF).....	44
5.2.11	Diámetro del dedo (D.D.)	45
5.2.12	Longitud del dedo (L.D.)	45
5.2.13	Grados Brix.....	46
5.3	Rendimiento productivo de los materiales.....	46
VI.	CONCLUSIONES	48
VII.	RECOMENDACIONES	49
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	50
ANEXOS	56

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de variables morfológicas y productivas de FHIA-20 y FHIA-21	18
Tabla 2. Descripción de los tratamientos	22

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica de Cayo Blanco, Juticalpa, Olancho, Honduras.....	20
Figura 2. Comportamiento de la altura de planta de planta (m) en seis variedades de plátano durante la etapa vegetativa.....	28
Figura 3. Diámetro de planta en cinco variedades de plátano en comparación con Curare enano	29
Figura 4. Número de hojas en variedades de plátano en etapa vegetativa.....	30
Figura 5. Numero de hojas a parición en variedades de plátano.	31
Figura 6. Días a parición en variedades de plátano.	32
Figura 7. Días desde la parición hasta la cosecha por variedad.....	33
Figura 8. Ciclo del cultivo (días) en las variedades evaluadas.	34
Figura 9. Comportamiento de hojas funcionales en el tiempo ante <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	36
Figura 10. Incidencia de plantas afectadas por problemas fitosanitarios observados en campo en variedades de plátano.	37

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXOS 1. Aleatorización (croquis) del experimento.	57
ANEXOS 2. Ecuaciones de regresión logarítmica para la variable altura de planta y coeficientes de determinación (R^2) de los tratamientos evaluados.	58
ANEXOS 3. Ecuaciones de regresión logarítmica para la variable diámetro de planta y coeficientes de determinación (R^2) de los tratamientos evaluados.	58
ANEXOS 4. Análisis de varianza con los cuadrados medios y sus niveles de significancia para las variables peso del raquis (P.R), peso sin raquis (P.S.R), número de hojas (N.H), número de manos (N.M), peso fresco (P.F) y peso pulpa (P.P), en variedades de plátano.	59
ANEXOS 5. Análisis de varianza con los cuadrados medios y sus niveles de significancia para variables peso cascara (P.C), relación pulpa/fresco (R.P/PF), relación cascara/fresco (R.C/PF), diámetro dedo (D.D), longitud dedo (D.D) y °brix en variedades de plátano.	59
ANEXOS 6. Valores promedios de las variables peso del racimo (P.R), peso sin raquis (P.S.R), número de hojas (N.H), número de dedos (N.D), número de manos (N.M), peso del fruto (P.F) y peso de la pulpa (P.P) en diferentes variedades de plátano.	60
ANEXOS 7. Valores promedios de las variables peso de la cáscara (P.C), relación pulpa/fruto (R.P/PF), relación cáscara/fruto (R.C/PF), diámetro del dedo (D.D), longitud del dedo (L.D) y sólidos solubles totales (°Brix) en diferentes variedades de plátano.	60
ANEXOS 8. Rendimiento de los materiales genéticos evaluados (lb/mz y lb/ha)	61
ANEXOS 9. Racimos de las variedades Hawaiano, FHIA21 y FHIA20.....	61
ANEXOS 10. Racimos de variedades Paredes, Curare enano y MP-1.....	62
ANEXOS 11. Longitud, diámetro y pesado de dedo.	62
ANEXOS 12. Cosecha del racimo.	63
ANEXOS 13. Daño en variedad Hawaiano.	63
ANEXOS 14. Daño en variedades MP-1, FHIA20 y FHIA21.	64

RESUMEN

El cultivo de plátano representa una alternativa estratégica para incrementar la producción agrícola y fortalecer la seguridad alimentaria en Honduras. Con el propósito de identificar materiales genéticos con mejor desempeño agronómico, se realizó la investigación titulada “Evaluación de cinco variedades de plátano en comparación con la variedad comercial Curare Enano”, cuyo objetivo fue evaluar el potencial productivo, las características morfofisiológicas y el comportamiento fitosanitario de las variedades FHIA-21, Hawaiano, MP-1, FHIA-20 y Paredes, utilizando a Curare Enano como testigo comercial. El estudio se desarrolló en Cayo Blanco, Juticalpa, Olancho, bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar con seis tratamientos, tres repeticiones y un total de 360 plantas. Se evaluaron variables de crecimiento, producción, calidad del fruto y sanidad vegetal, analizadas mediante ANOVA y la prueba de Scott-Knott al 5 % de significancia. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre materiales genéticos, destacando FHIA-21 con el mayor peso de racimo (45.57 lb), peso sin raquis (42.88 lb) y número de dedos (68.01), mientras que FHIA-20 presentó 40.21 lb de peso de racimo y 61.75 dedos por racimo. La variedad Hawaiano sobresalió por su porcentaje de pulpa (76.0 %) y diámetro de fruto (58.84 mm), mientras que Curare Enano y Paredes registraron la mayor longitud de fruto (23.42 cm) y mejor comportamiento fitosanitario. Esto demostró que Curare Enano y Paredes presentaron un desempeño equilibrado en las variables evaluadas, mientras que FHIA-21 y FHIA-20 destacaron por su elevado potencial productivo, constituyéndose como materiales promisorios para mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo de plátano en Honduras.

Palabras claves: productividad, adaptación, rendimiento, resistencia, morfología

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la producción de granos básicos había disminuido debido a la baja productividad, altos precios de insumos agrícolas y el aumento en costos de producción. Esto llevó a muchos productores a disminuir las áreas destinadas a estos cultivos y adoptar estrategias, como diversificar su producción agrícola y apostar por cultivos que les permitieran mejorar sus ingresos. El cultivo de plátano fue uno de los rubros más importantes para los productores, destacando que la producción de plátano en Honduras fue sumamente afectada en el año 1998 debido al huracán Mitch (FAO, 2001). Desde entonces, los productores no se han logrado recuperar ni producir lo suficiente para abastecer el mercado local.

El plátano (*Musa spp.*), según Infagroal (2007), es el cuarto cultivo más importante del mundo después del arroz, trigo y maíz. En Honduras, su producción se desarrolló principalmente por pequeños productores; sin embargo, la oferta siguió siendo insuficiente para cubrir la demanda interna, lo que obligó a importar fruta de Guatemala y Nicaragua. Esto evidenció la necesidad de fortalecer la producción local mediante variedades de mejor rendimiento, calidad y características adecuadas para la industria.

La producción de plátano en Honduras representó una oportunidad de negocio por la demanda tanto a nivel nacional como internacional. En ese sentido, la FHIA y otras instituciones desarrollaron un estudio con diferentes variedades de plátano, cinco de ellas en proceso de selección o desarrollo, en la comunidad de Guarumas, La Lima, Cortés, junto con la variedad comercial Curare Enano. El objetivo de este experimento fue evaluar el comportamiento de cada variedad a lo largo de su ciclo productivo, su resistencia a enfermedades y plagas, su adaptación a diferentes condiciones ambientales y su rentabilidad, con el propósito de proponer alternativas genéticas que impulsaron la expansión del cultivo en nuevas áreas del país.

II. OBJETIVOS

2.1 GENERAL

Evaluar el comportamiento de seis materiales genéticos de plátano para conocer el potencial productivo de cada variedad evaluada.

2.2 ESPECIFICOS

- Comparar el material Curare Enano con cinco distintos materiales genéticos de *Musa paradisiaca*.
- Determinar que materiales genéticos presentan las mejores características morfofisiológicas.
- Evaluar que materiales genéticos presentan mejor comportamiento fitosanitario.
- Determinar el material genético más productivo.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Las musáceas como cultivo de interés

Las musáceas son el cuarto cultivo más relevante con grandes volúmenes de producción de banano, siendo reconocidas como las principales frutas exportadas a nivel mundial por su importante fuente de sustento. Las exportaciones mundiales de banano se valoraron en más de 13.049 millones de dólares en 2021, siendo Ecuador el mayor exportador al representar el 26% del comercio mundial, seguido por Filipinas, Costa Rica y Colombia. En los últimos años, después de la pandemia del covid-19, la mayor parte de los países se han enfocado en el desarrollo de líneas sostenibles de comercialización y procesamiento de bananos en todo el mundo para evitar daños en el comercio (Mordor Intelligence, 2023).

En Honduras, el cultivo de banano ocupa un lugar esencial dentro del sector agrícola, ya que contribuye de forma significativa a la economía nacional y al sustento diario de muchas familias. A lo largo de los años, este producto ha sido uno de los pilares fundamentales de exportación, lo que ha posicionado al país entre los principales productores y exportadores de América Latina. Además de su relevancia comercial, el banano es un alimento básico por su alto valor nutritivo y por estar presente en la dieta de los hondureños. Sin embargo, factores como el cambio climático, las tormentas tropicales y la disminución de áreas de cultivo han reducido su productividad en los últimos tiempos (INE, 2025).

En junio de 2025, las exportaciones de banano hondureño sumaron 182.2 millones de dólares, equivalentes a 10.9 millones de cajas de 40 libras. En comparación con 2024, se registró una disminución del 11.5 % en valor y del 7.3 % en volumen, debido a los efectos de fenómenos climáticos y al aumento de la oferta ecuatoriana, principal proveedor mundial. Esta situación provocó una caída del 29.7 % en el precio internacional del banano, afectando la rentabilidad y el volumen exportable del país (INE, 2025).

3.2 Antecedentes históricos

Según (Alcivar, 2015) Las musáceas que conocemos en la actualidad tuvieron su origen en las regiones del Sudeste de Asia y del Pacífico en bosques de vegetación natural se dice que pueden encontrarse todavía ejemplares ancestrales diploides, no comestibles y con semillas. Con el paso del tiempo varias sub especies diploides de *Musa acuminata* se cruzaron de manera natural que dio lugar a numerosos híbridos. Algunos de estos híbridos tenían un genoma triploide, lo que permitió deducir que eran partenocárpicos y poseían esterilidad femenina. Los habitantes descubrieron que las plantas tenían frutos comestibles y podían propagarse vegetativamente por retoños; lo cual seleccionaron cruces superiores comestibles de dicha especie que luego fueron cultivados, propagados y distribuidos localmente como cultivo de subsistencia.

Los ejemplares diploides y triploides seleccionados fueron trasladados por el ser humano hacia regiones como India y Filipinas donde había otra especie, como *Musa balbisiana*, también diploide y con semilla; ocurriendo una hibridación natural que dio origen a cruces diploides y triploides de ambas especies. No se tiene con certeza sus orígenes, pero se supone que el establecimiento de estos híbridos en la periferia de sus centros de origen pudo haber ocurrido en épocas prehistóricas, aunque los primeros registros de su cultivo se registraron en la India hace unos 2.500 años (Alcivar, 2015).

3.3 Clasificación taxonómica del cultivo

El banano pertenece a las plantas con flores del orden Zingiberales, de la familia Musácea y género *Musa*. Entre ellas se destacan la *Musa acuminata* que ha dado origen a las variedades comerciales (Wikipedia, *s.f.*).

3.4 Morfología

La clasificación morfológica de las Musáceas se fundamenta en la observación de rasgos físicos distintivos. Entre estos se incluyen altura y color del pseudotallo; estructura y color de la hoja; forma y color del estigma; tipo y disposición del racimo; longitud del pedúnculo, así como la forma, tamaño y curvatura de la fruta, además de la posible presencia de semillas (Medina *et al.*, 2009).

Según (Canchignia, 2008) citado por (Guerrero, 2016) Las Musáceas se reproducen de manera asexual, tanto de forma natural como artificial. Esta propagación comienza a partir de una célula, tejido u órgano, siempre que se mantengan en condiciones ambientales adecuadas como temperatura, luminosidad, humedad, nutrientes y sanidad para que permita el desarrollo de una nueva planta con las mismas características genéticas que la planta original.

3.4.1 Descripción de la estructura general de las Musáceas

a. Raíz

Según (Martínez, 1998) citado por (Guerrero, 2016) El sistema radicular en las musáceas se caracteriza por ser fibroso y agrupado, integrado por raíces primarias, secundarias y terciarias. Las raíces más superficiales pueden extenderse de forma horizontal hasta unos cinco metros, mientras que las más profundas alcanzan cerca de 1.5 metros bajo el suelo. En el cultivo de banano, predominan las raíces terciarias (77.29 %), seguidas por las secundarias (22.40 %) y en menor proporción las primarias (0.32 %). En cambio, en el plátano, las raíces secundarias representan la mayoría (53.44 %), las terciarias un 45.88 % y las primarias apenas el 0.68 %.

b. Rizoma

Es una estructura subterránea, corta y gruesa, de textura carnosa o succulenta, que sirve como soporte y anclaje de la planta. A partir de él surgen los colinos o brotes laterales, los cuales dan origen a nuevas plantas hijas (Quintero, 2014).

c. Seudotallo

Es una estructura falsa que parece un tronco, formada por la unión compacta de las vainas foliares superpuestas. Contiene principalmente agua y puede sostener racimos hasta de 50 Kg o más (Vézina y Baena, 2020).

d. Hojas

El plátano posee hojas grandes que facilitan la captación de luz solar. Están formadas por la vaina, el pecíolo, la nervadura central y el limbo, que puede durar entre 150 y 200 días. Las vainas alcanzan hasta tres metros de altura y contienen tejido fibroso con alta retención de agua. El número de hojas depende de la variedad: las altas producen más de 40, las medianas entre 32 y 38; las bajas menos de 30. En promedio, la planta emite una hoja nueva cada seis días, según las condiciones y la altitud (Quintero, 2014).

e. Flores

La inflorescencia del plátano es una estructura compleja que contiene las flores encargadas de formar los frutos. Se desarrolla a partir del tallo floral, que nace del rizoma hasta emerger por la parte superior de la planta, generalmente después de la última hoja cigarro. Las flores femeninas aparecen primero y, en las variedades cultivadas, producen frutos sin necesidad de polinización. Estas flores se encuentran agrupadas en manos dentro del racimo, cubiertas por brácteas que se abren al desarrollarse los frutos. En la parte final de la inflorescencia se ubican las flores

masculinas, que producen polen, aunque en algunos cultivares pueden ser estériles o no desarrollarse completamente (Vézina y Baena, 2020).

f. Fruto

Según (Vázquez, 2005)El fruto del plátano tiene forma oblonga, similar a un pepino triangular. Durante su desarrollo, los frutos se curvan hacia abajo por el peso del racimo. Son polimórficos y pueden presentarse en racimos compuestos por 5 a 20 manos, cada una con 2 a 20 frutos. Todo el conjunto constituye el racimo, el cual se forma a partir del cormo, generalmente coincidiendo con la emisión de la hoja número 20, lo que ocurre entre los tres y cuatro meses de edad de la planta.

3.5 Ciclo fisiológico de las musáceas

Estas fases fueron adaptadas con base en la revisión de literatura (Soto, 2014) citado por (Vargas *et al.*, 2017).

3.5.1 Fase infantil

Esta etapa comienza desde la germinación del cormo o la aparición de los primeros brotes conocidos como hijos. Durante este período, las yemas laterales crecen bajo la influencia de la planta madre. Hacia los tres meses de desarrollo, el brote alcanza alrededor de 50 centímetros de altura y presenta hojas pequeñas, pardas y escamosas. La independencia del hijo se evidencia cuando desarrolla entre 7 y 12 hojas reducidas y emite la primera hoja con lámina foliar de aproximadamente 10 centímetros de ancho, identificada como F10. Con la aparición de esta hoja concluye la fase infantil, que tiene una duración estimada de 104 días.

3.5.2 Fase juvenil

La fase juvenil inicia después de la hoja F10, la cual sirve como referencia para medir el crecimiento vegetativo. En esta etapa la planta genera hojas nuevas de forma continua hasta alcanzar la hoja Fm, que marca el inicio de su fase de autonomía fisiológica. En ese momento, la planta adquiere un porte y características similares a las de la planta madre. La hoja Fm suele aparecer entre las hojas 13 y 20, dependiendo de las condiciones de desarrollo, y normalmente se forma entre 10 y 50 días antes de la cosecha de la planta principal. El tiempo total de esta fase es de alrededor de 91 días.

3.5.3 Fase reproductiva

La fase reproductiva comienza con la aparición de la hoja Fm, la cual marca el inicio de la formación floral y finaliza con la cosecha del racimo. En este punto, la planta ya ha emitido todas sus hojas, aunque solo cerca de la mitad se encuentran completamente desarrolladas. Esta etapa se divide en dos períodos: De Fm a F, correspondiente al proceso de floración, con una duración de unos 125 días. De F a C, que incluye el llenado y maduración de los frutos, y dura aproximadamente 84 días hasta la cosecha.

El cultivo de banano mantiene un ciclo escalonado, donde conviven diferentes fases en una misma planta: la madre en producción, el hijo en crecimiento y un nuevo brote o “nieto” en formación. El hijo sucesor comienza su desarrollo alrededor de los 168 días después de que inicia el ciclo de la planta madre.

3.6 Requerimientos edafoclimáticos

El clima tiene un papel fundamental en el desarrollo del banano, ya que influye directamente en su crecimiento y rendimiento. Para lograr una buena producción, es necesario que la zona de cultivo cumpla con condiciones adecuadas de temperatura, altitud y otros factores ambientales que favorezcan el desarrollo de la planta.

3.6.1 Latitud y altitud

Las mejores zonas para cultivar banano se ubican cerca del ecuador, alrededor de los 15° de latitud norte y sur. Aunque puede cultivarse hasta los 30°, los mejores resultados se obtienen entre 400 y 600 metros sobre el nivel del mar. En lugares más altos, el crecimiento del cultivo se alarga debido a las temperaturas más bajas y al cambio en las condiciones climáticas (INTAGRI, 2018).

3.6.2 Temperatura

La temperatura ideal para el cultivo del plátano ronda los 25 °C, siendo favorables los rangos entre 20 °C y 30 °C. Cuando las temperaturas bajan de 16 °C el ciclo del cultivo será más largo; si llegan a 12 °C, la fructificación se interrumpe por completo. Por otro lado, las temperaturas demasiado altas también pueden causar estrés en la planta y afectar la producción (InfoAgro, *s.f*).

3.6.3 Radiación solar

El plátano necesita buena luz solar para crecer, ya que esta favorece la fotosíntesis y el desarrollo del racimo. Sin embargo, el exceso de sol puede dañar los frutos. Según su mayor actividad fotosintética ocurre entre las 11 a.m. y 2 p.m. (Belalcazar, 2007).

3.6.4 Viento

El viento puede causar daños físicos como desgarres o embalconamiento por lo que se debe sembrar a favor del viento. Tener en cuenta que vientos de 20 km/hora tiene hasta un 20% de desgarre foliar y mayores a 40 km/hora va a provocar una caída total de la plantación (Belalcazar, 2007).

3.6.5 Suelos

El suelo es el que le proporciona el soporte y el espacio vital a la planta y le proporciona parte de las características físico químicas que la planta necesita para crecer, el pH apropiado es de 6.5 - 7.0, pero tolera suelos ligeramente ácidos y alcalinos. Los suelos deben de ser suelos ricos en materia orgánica, fértiles y de buen drenaje (Belalcazar, 2007).

3.7 Manejo agronómico de las musáceas

3.7.1 Siembra

La pre-siembra se realiza antes de establecer la plantación e implica preparar el terreno con herramientas como arado o subsolador, además de elaborar drenajes para favorecer el desarrollo de las plantas. Las semillas deben recolectarse, limpiarse y desinfectarse para prevenir plagas y enfermedades (Carvajal, 2024).

La siembra incluye la correcta disposición de las plantas mediante distintos métodos de trazo (marco real, tres bolillos, doble hilera, etc.), ajustando la distancia según el material vegetal y las condiciones del terreno. Los agujeros deben tener al menos 30 cm de profundidad y diámetro, se aplica fertilizante y luego se coloca la planta o cormo (Carvajal, 2024).

3.7.2 Control de maleza

Según (Quintero, 2015) Las malezas en los cultivos de banano pueden ocasionar diversos problemas como la reducción en la altura, el grosor del pseudotallo y el peso del racimo. También afectan la disponibilidad de nutrientes, especialmente nitrógeno, lo que causa amarillamiento en las hojas jóvenes y retrasa el desarrollo y la floración de la planta. Además, dificultan labores agrícolas como la fertilización, deshoje y cosecha.

En banano y plátano, el periodo más crítico de competencia con las malezas ocurre durante el establecimiento del cultivo, ya que en esta etapa se reduce notablemente el rendimiento si no se controla a tiempo. Por otro lado, se ha identificado que las gramíneas son las malezas más agresivas en estos cultivos (Quintero, 2015).

3.7.3 Riego

El cultivo del banano necesita grandes cantidades de agua para desarrollarse adecuadamente. En regiones tropicales, la precipitación anual ideal varía entre 1,500 y 1,800 mm, aunque en zonas más húmedas puede alcanzar hasta 2,200 mm. Según (Palencia, 2015) la planta de banano está compuesta en un 90 % de agua; por lo que en días soleados llega a utilizar alrededor de 17 litros por día, mientras que en días nublados baja a unos 10 litros. En ambientes con alta humedad o nubosidad constante, el requerimiento total de agua puede superar los 1,700 m³ por hectárea al año.

3.7.4 Fertilización

La planta de banano posee un sistema radicular fuerte y de rápido crecimiento, lo que le permite absorber gran cantidad de nutrientes del suelo. Por ello, la fertilización es fundamental para mantener un buen desarrollo y mayor productividad. Esta puede aplicarse de manera granular, orgánica o foliar, según los resultados de los análisis de suelo y follaje. La cantidad recomendada

varía entre 60 y 120 gramos por planta, dependiendo de la etapa de crecimiento (Araya *et ál.*, 2011) citado por (MAG, 2017).

Según (Sierra, 2024) La manera de aplicar los fertilizantes depende del tipo de terreno: si es plano, se realiza en forma circular; si es inclinado, se aplica en forma de media luna. Para realizar una buena fertilización, el suelo debe estar húmedo y libre de malezas para asegurar una correcta absorción.

3.7.5 Apuntalamiento

El principal objetivo de esta práctica según (Araya *et ál.*, 2011) citado por (MAG, 2017) es impedir o bien evitar que las plantas de banano sufran caídas durante el desarrollo y el llenado de racimo que comprende desde la parición hasta la cosecha.

3.7.6 Desbellote y desmane

Esta práctica consiste en retirar la bellota del racimo, dejando un dedo de fruta en la cuarta o quinta mano. Esta acción ayuda a prevenir pudriciones que pueden afectar las últimas manos del racimo. El número de manos que se dejan depende del mercado de destino, la época del año y el vigor de la planta. Por lo general, entre agosto y diciembre se dejan cuatro manos, y en los meses más fríos, cinco. El tamaño del dedo ideal es de aproximadamente 340 gramos y 25 cm de largo (USAID-RED., 2014).

3.7.7 Deshoje y desflore

El deshoje consiste en eliminar las hojas dañadas o aquellas que rocen el racimo, evitando marcas o cicatrices que afecten la apariencia del fruto. A su vez, el desflore busca retirar el pistilo, para evitar la enfermedad punta de puro ya que entra al dedo y si se elimina no tiene como invadirlo. Luego de este procedimiento, se recomienda aplicar un fungicida antes del embolsado. Esta labor

suele hacerse durante la temporada lluviosa, cuando la presión de enfermedades es mayor (USAID-RED., 2014).

3.7.8 Embolse y cinteado

El embolsado se realiza colocando una bolsa sobre el racimo para proteger los frutos del sol, insectos y daños físicos. Las bolsas se atan en la parte superior con una cinta de color que indica la semana de embolsado; existen 13 colores diferentes para rotar semanalmente. Desde el cinteado hasta la cosecha transcurren de 10 a 14 semanas, lo que permite llevar un control preciso de la edad del racimo y planificar la recolección. Además, ayuda a evitar que los frutos maduren en campo y facilita el control del inventario de cosecha (USAID-RED., 2014).

3.7.9 Deshijado

Esta actividad consiste en la eliminación de los hijos de agua de la planta madre y dejar al que presente mejores cualidades, para que en el futuro pueda remplazar a su madre; también para mantener el ordenamiento lineal de las plantas dentro de las hileras (USAID-RED., 2014).

3.8 Enfermedades

3.8.1 Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

Según (Alvarez *et al.*, 2013) Es una de las principales enfermedades foliares que limita la producción de plátano y banano en todo el mundo. Este hongo reduce la capacidad fotosintética de las hojas, lo que ocasiona que los racimos y frutos tengan menor peso en comparación con plantas sanas. En casos severos, la infección puede adelantar la maduración del fruto y afectar su calidad comercial.

3.8.2 Antracnosis (*Colletotrichum musae*)

La antracnosis, provocada por el hongo *Colletotrichum spp.*, es una de las principales enfermedades postcosecha del banano, pues afecta la calidad del fruto al producir manchas oscuras y hundidas que se manifiestan durante la maduración o almacenamiento, especialmente cuando hay heridas causadas por un mal manejo (Ranade, 2004) citado por (Salazar *et al.*, 2012).

3.8.3 Erwinia (*Pectobacterium carotovorum* y *Dickeya paradisiaca*)

Esta es una enfermedad que presenta manchas amarillentas o quemaduras en los bordes de las hojas más viejas, extendiéndose hasta cubrirlas por completo. Los pseudotallos desarrollan áreas acuosas que pasan de amarillo a tonos rojizos o marrón oscuro, debilitando su estructura y provocando su doblamiento progresivo desde las partes externas hacia el interior de la planta. Al presionarlos ligeramente, desprenden un líquido transparente con olor desagradable (Dane, 2016) citado por (Alvarez, 2022).

3.8.4 Mal de panamá (*Fusarium oxysporum*)

Este hongo, se presente de forma natural en los suelos bananeros; el patógeno ingresa por las raíces y bloquea el flujo de agua dentro de la planta, ocasionando su marchitez y muerte en pocos meses. En un lapso de tres a cuatro años, las plantaciones quedaban totalmente destruidas, obligando a los productores a replantar o trasladarse a nuevas áreas (FHIA, 2015).

3.8.5 Punta de Cigarro (*Trachysphaera fructigena*)

La punta del cigarro es una enfermedad que afecta al plátano y es provocada principalmente por el hongo *Trachysphaera fructigena*. La infección ocurre a través del viento o de las salpicaduras de lluvia que transportan las esporas hacia los tejidos sanos, especialmente durante la floración en

época lluviosa. El hongo ataca por la flor y se propaga hasta la punta de la fruta, donde genera una pudrición seca similar a la ceniza de un cigarro (Plantix., *s.f.*).

3.9 Plagas

En plantaciones de plátano y banano las plagas afectan negativamente la calidad y la cantidad de fruta producida, ocurriendo a veces situaciones de tal severidad que pueden provocar la muerte de las plantas afectadas.

3.9.1 Picudo Negro del Plátano (*Cosmopolites sordidus*)

Los picudos constituyen la principal plaga del plátano, ya que sus larvas perforan el cormo y debilitan la planta, reduciendo el peso del racimo y afectando su sistema radicular. Esto la hace propensa a volcarse con el viento o la lluvia, y las heridas que provocan facilitan la entrada de patógenos como *Erwinia sp* (USAID-RED., 2014).

3.9.2 Nematodos

Los nematodos constituyen la segunda plaga más importante del plátano, destacando *Radopholus similis* como el más dañino, seguido por *Helicotylenchus sp.*, *Pratylenchus sp.* y *Meloidogyne sp.* Estos parásitos atacan las raíces y el cormo, formando túneles que debilitan el sistema radicular, provocan el acame de las plantas y facilitando la entrada de patógenos secundarios (USAID-RED., 2014).

3.9.3 Ácaros (*Tetranychus spp.*)

Los ácaros del banano se alimentan del contenido celular de las hojas, causando manchas oxidadas, marchitez y quemaduras en los racimos. En infestaciones severas pueden dañar los frutos. La araña

roja afecta la base de los dedos del banano, provocando decoloración y agrietamiento en la cáscara (Business, 2022).

3.9.4 Trips

En el cultivo de banano, los trips ocasionan daños superficiales en la cáscara, lo que puede reducir la calidad del fruto o causar su rechazo en el mercado. Los trips de la roya del banano resultan especialmente perjudiciales en plantaciones donde no se emplea el embolsado de los racimos. Los frutos que se desarrollan durante los meses más cálidos suelen ser los más susceptibles al ataque (Bayer Australia, *S.f.*).

3.1 Variedades en estudio

3.10.1 MP1

La variedad MP1 es un clon de plátano utilizado comercialmente por su mayor rendimiento y frutos más largos en comparación con variedades tradicionales. De acuerdo con descripciones técnicas, MP1 presenta porte alto, 6–7 manos por racimo y se adapta bien a zonas tropicales húmedas (Galiltec, *s.f.*).

Un estudio aplicado en la Finca El Capullo (Escuintla) evaluó el desempeño de MP1 y reportó un rendimiento de 43.8 t/ha, lo que representó un 20.2% más que plátanos convencionales, además de frutos con mejor longitud y uniformidad (URL, 2024).

Aunque MP1 no cuenta con publicaciones científicas amplias, la información disponible indica que es un material productivo, vigoroso y de buena aceptación comercial, lo que justifica su evaluación experimental en condiciones locales.

3.10.2 FHIA 20 y FHIA 21

Estos híbridos fueron desarrollados por su tolerancia a la Sigatoka Negra y continúan siendo materiales de importancia productiva en Honduras y otros países de América Latina. Ambos se cultivan comercialmente, aunque presentan diferencias que influyen en su adaptación y destino de mercado (FHIA, 1999).

El FHIA-20 se caracteriza por presentar una vida verde prolongada después de la cosecha y una consistencia firme durante la maduración, lo que favorece su uso para mercados nacionales y exportación de fruta fresca. Además, presenta racimos de mayor tamaño en comparación con cultivares tradicionales, ventaja que ha sido comprobada en diversas zonas productoras del país (FHIA, 1999).

Por su parte, el FHIA-21 ha mostrado mayor aceptación como plátano verde para consumo local, especialmente en supermercados, donde recibe un mejor manejo postcosecha. Asimismo, los consumidores prefieren las tajadas verdes fritas obtenidas de este híbrido, lo que lo posiciona como una alternativa favorable para el procesamiento agroindustrial (FHIA, 1999).

Tabla 1. Descripción de variables morfológicas y productivas de FHIA-20 y FHIA-21

Variable	FHIA-20	FHIA-21
Peso del racimo (FHIA)	20-30 kg	22-27kg
Dedos por racimo (FHIA)	130-160	120-150
Peso del racimo (Colombia)	26 kg	20.6 kg
Estructura del racimo	Mayor llenado y uniformidad	Menor llenado
Longitud del fruto	25-30 cm	25 cm
Diámetro del fruto	Intermedio	Inferior al promedio
Porcentaje de cascara	Alto (40.5%)	Menor
Características destacadas	Mayor potencial productivo	Menor calidad de fruto

Nota: Las diferencias observadas entre ambos híbridos evidencian la influencia de las condiciones agroecológicas sobre su rendimiento productivo (Corpoica, 2002).

3.10.3 Paredes

La variedad Paredes es un cultivar local cuyo origen no está documentado en ningún estudio formal ni ficha técnica, pero como muchas variedades tradicionales de plátano, probablemente surgió de una planta que apareció diferente de manera natural y que los productores conservaron y multiplicaron porque mostró buen desempeño en sus fincas.

3.10.4 Hawaiano

El plátano Hawaiano o Hua Moa es una variedad originaria de Polinesia, Hawái y Tahití, difundida luego en Florida por la comunidad cubana, quienes lo popularizaron comercialmente como “Hawaiano”. Es reconocido por su excelente desempeño para tostones o patacones, ya que en estado verde posee una pulpa suave por dentro y tostada por fuera, mientras que en madurez puede consumirse fresco, frito o asado; sin embargo, no es adecuado para tajadas duras debido a su consistencia blanda (Plantas y Más Panamá, *s.f.*).

La planta es herbácea perenne y alta (4–6 m), con rizoma corto, hojas grandes en espiral y un pedúnculo que se inclina hacia abajo al formar el racimo. Cada racimo posee cerca de 40 frutos, de 20–26 cm y muy gruesos, siendo los plátanos basales más grandes que los apicales. Es un material poco exigente, capaz de crecer en suelos arcillosos, calizos o silíceos que sean fértiles, profundos, permeables y bien drenados (Plantas y Más Panamá, *s.f.*).

3.10.5 Curare enano

Según los estudios disponibles, el Curaré Enano (AAB) presenta porte bajo, pseudotallo resistente y buen vigor vegetativo, características que favorecen el manejo y la formación del racimo (Cedillo, 2017). Produce entre 7 y 9 manos con alta proporción de dedos comerciales, manteniendo rendimientos que oscilan entre 44 y 50 t/ha, dependiendo del manejo y la época de siembra (Caballero, 2010; Castellón *et al.*, 2017). Además, muestra buena adaptabilidad y estabilidad productiva, aunque aún no existen estudios recientes que describan con precisión variables de calidad del fruto como °Brix, lo que representa una brecha de investigación (Castellón *et al.*, 2017).

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Descripción del lugar de la Investigación

La investigación se desarrolló en la comunidad de Cayo Blanco, municipio de Juticalpa, departamento de Olancho, Honduras, donde el experimento fue previamente establecido en una finca ubicada a 377 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas aproximadas de $14^{\circ} 39'$ – 14.65° latitud norte y -86.2° o $86^{\circ} 12'$ longitud oeste. La zona presentó una humedad relativa cercana al 75% y temperaturas que oscilan entre 22°C y 29°C (Mapcarta, *s.f*) condiciones bajo las cuales se realizará el seguimiento y la evaluación del cultivo durante el periodo experimental.

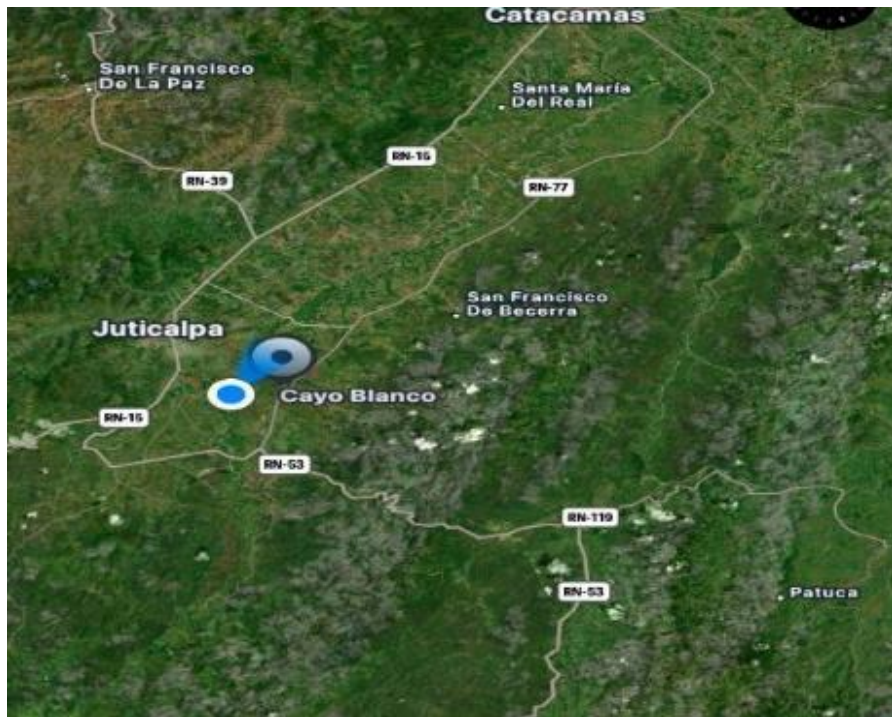


Figura 1. Ubicación geográfica de Cayo Blanco, Juticalpa, Olancho, Honduras.

Fuente: (Google Maps)

4.2 Materiales

Estadía, Cinta métrica, escalera, pie de rey, bascula gramera, balanza industrial de piso, machete, cuchillo tradicional, cuchillo curvo, cesta, cintas pigmentadas, refractómetro, lápiz, papel, probeta o vaso medidor y licuadora.

4.3 Equipo:

Computadora, celular, tractor y camión.

4.4 Diseño experimental

El experimento se estableció bajo un Diseño en Bloques Completos al Azar (DBCA), con seis tratamientos y tres repeticiones por tratamiento. Cada unidad experimental estuvo formada por 20 plantas, distribuidas en doble hilera (10 plantas por hilera) teniendo un total de 360 plantas en el experimento, con una distancia de 1.20 m entre planta e hilera y 3 m entre cama ([Anexo 1](#)).

El ensayo se organizó en seis camas, cada una con 76 plantas (38 por hilera), tomando en cuenta las plantas que dividen las repeticiones, alcanzando un largo total de 45.6 m² y un ancho de 22.2 m², para un total de área experimental de 135.6 m².

La asignación de tratamientos dentro de cada cama se realizó de manera aleatoria, manteniendo el principio del DBCA.

El material genético fue proporcionado por el Programa Banano y Plátano a partir de cormos provenientes de sus colecciones. Las plantas asignadas a cada tratamiento se establecieron en la comunidad de Cayo Blanco, Juticalpa, Olancho.

A partir del segundo mes de establecidas las seis variedades, se inició la toma de datos en diferentes formatos para registrar información desde el crecimiento, parición, producción, cosecha y transformación de los frutos por cada variedad; donde todas recibieron el mismo manejo agronómico como fertilización, control de malezas y labores como deshoje, desbellotado y deshije.

4.5 Las variedades que se estudiaron son las siguientes:

Tabla 2. Descripción de los tratamientos

Variedad	Tratamiento
FHIA-21	T1
Hawaiano	T2
MP-1	T3
Curare enano	T4
FHIA-20	T5
Paredes	T6

4.6 Variables evaluadas

4.6.1 Etapa vegetativa

Durante la etapa vegetativa se realizó el levantamiento mensual de las variables de crecimiento hasta completar ocho meses de evaluación.

a. Altura de la planta (m)

Esta se midió en (m) con una estadía desde base del pseudotallo hasta el vértice de la inserción de la hoja candela.

b. Diámetro de la planta

Se midió en (pulg.) utilizando una cinta métrica, a la altura de 10 cm del suelo.

c. No.hojas por planta (unidad)

Se registró el número de hojas totalmente abiertas y funcionales, excluyendo la hoja candela, hojas amarillas, hojas con cirugía más del 50 %; esto se realizó visualmente desde arriba hacia abajo.

4.7.2 Periodo de parición

a. No. hojas en parición por planta (unidad)

Se efectuó un nuevo conteo de hojas con el fin de identificar el número total presente al momento de la parición del racimo. El conteo se realizó de forma visual en campo, considerando únicamente las hojas totalmente abiertas y funcionales. No se incluyeron hojas en candela, amarillas ni aquellas con más del 50 % de daño.

b. Días desde siembra hasta parición

Se calcularon los días transcurridos desde la siembra hasta cuando empieza el punteo de la bellota, es decir, la primera aparición visible de la inflorescencia.

c. No. de dedos

Se contó el total de dedos del racimo, tomando únicamente los frutos completos y desarrollados.

d. No. de manos por racimo

Se contó el total de manos que formaron parte del racimo una vez que este estuvo completamente expuesto.

4.7.3 Periodo de cosecha

a. Hojas funcionales en cosecha

En la cosecha se realizó un nuevo conteo de hojas funcionales para registrar cuántas hojas mantuvo la planta al momento de cortar el racimo, considerando únicamente las hojas completamente abiertas y excluyendo la hoja candela.

b. Hojas funcionales ante *Mycosphaerella fijiensis*

Se determinó mediante el conteo mensual del número de hojas funcionales por planta, iniciando a partir del tercer mes después de la siembra y continuando hasta el décimo mes. Se consideraron únicamente las hojas completamente abiertas, excluyendo la hoja candela. Un mayor número de hojas funcionales se interpretó como un mejor comportamiento sanitario de las plantas frente a *Mycosphaerella fijiensis*.

c. Días desde parición hasta cosecha

Se calcularon los días transcurridos desde la aparición de la bellota hasta su cosecha y se registraron las fechas correspondientes en campo.

d. Días desde siembra a cosecha

Se determinó el tiempo total desde la siembra hasta la cosecha del racimo mediante los registros de campo.

e. Peso total del racimo (lb)

Se pesó el racimo completo recién cortado utilizando una báscula industrial de piso para obtener su peso total.

f. Peso del racimo sin raquis (lb)

Se registró el peso del racimo una vez retirado el raquis, utilizando la misma báscula industrial de piso.

4.7.4 Periodo de postcosecha

a. Peso total del fruto (lb)

Se pesaron dos dedos por racimo, utilizando una balanza digital TRUPER.

b. Peso al pelado (lb)

Se obtuvo el peso de la pulpa después de retirar la cáscara, utilizando una balanza digital TRUPER para registrar la masa exacta.

c. Porcentaje de pulpa (%)

Se calculó el porcentaje de pulpa en relación con el peso total del fruto, utilizando los datos obtenidos en la balanza digital. El resultado se expresó en porcentaje (%), mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Pulpa} = (\text{Peso de la pulpa} / \text{Peso total del fruto}) * 100$$

g. Porcentaje de cascara (%)

Se calculó el porcentaje de cáscara en relación con el peso total del fruto, utilizando los datos obtenidos en la balanza digital. El resultado se expresó en porcentaje (%), mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Cáscara} = (\text{Peso de la cáscara} / \text{Peso total del fruto}) \times 100$$

h. Longitud del dedo en cosecha

Una vez retirada la cascara se midió la longitud de dos dedos por racimo, desde la base del fruto hasta la punta, utilizando una cinta métrica en cm.

i. Diámetro del dedo en cosecha

En la parte central del fruto se midió el diámetro de los dos dedos, empleando un pie de rey en mm. una vez retirada la cascara del fruto.

d. Grados Brix

Se seleccionó un racimo de forma aleatoria por repetición. De cada racimo seleccionado se tomó un dedo representativo del fruto.

Posteriormente, se extrajeron 100 g de pulpa, los cuales fueron procesados en una licuadora, agregando 100 ml de agua destilada. La mezcla se homogenizó y se colocó una gota en el refractómetro de la marca Milwaukee para obtener los grados brix exactos.

4.8 Análisis estadístico

El análisis se realizó utilizando el programa **Sisvar** para cada variable evaluada. Se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) mediante la prueba F, con el fin de detectar diferencias estadísticas entre tratamientos y bloques. Cuando se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$), se aplicó la prueba Scott Knott al 5% para comparar medias.

Los resultados se presentaron mediante cuadros de medias, grupos estadísticos y gráficos de barras, incluyendo indicador como R^2 y Coeficiente de Variación (CV) para evaluar la confiabilidad del modelo.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Resultados obtenidos en base a cada variable evaluada

5.1.1 Altura de la planta (m)

Todos los genotipos evidenciaron un aumento gradual durante la fase vegetativa. El cultivar Hawaiano alcanzó el mayor crecimiento (2.74 m), seguido por FHIA-20 y FHIA-21, los cuales superaron al testigo, mientras que Paredes mantuvo una tendencia similar. En contraste, MP-1 presentó el menor desarrollo (2.00 m). El incremento más marcado se observó entre los 120 y 180 días después de la siembra.

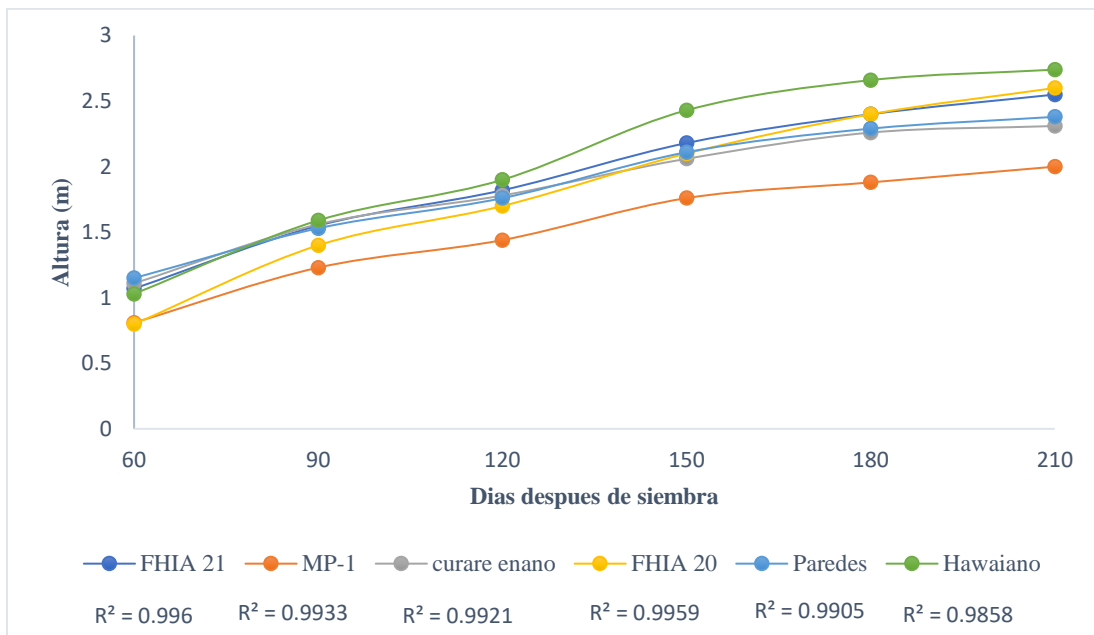


Figura 2. Comportamiento de la altura de planta de planta (m) en seis variedades de plátano durante la etapa vegetativa

Los resultados obtenidos pueden estar relacionados con las características genéticas de los híbridos FHIA, los cuales han sido desarrollados para presentar mayor vigor vegetativo y mejor adaptación

bajo condiciones tropicales. Estudios realizados por (Pérez *et al.*, 2014) reportan que estos materiales tienden a expresar un crecimiento más acelerado y uniforme durante la fase vegetativa, lo que podría explicar el mayor desarrollo observado en FHIA-20 y FHIA-21 en comparación con otras variedades evaluadas. Para corroborar esta tendencia, se ajustaron modelos de regresión logarítmica para cada tratamiento, cuyas ecuaciones y coeficientes de determinación (R^2) se presentan en (Anexo 2).

5.1.2 Diámetro de planta (pulg)

Aumentó de manera progresiva en todas las variedades evaluadas a lo largo del periodo de estudio evidenciando un crecimiento continuo del pseudotallo. Entre los materiales, Paredes, Hawaiano y FHIA-21 destacaron por presentar los mayores valores finales (27–28 pulg). Esta última mostró un comportamiento intermedio, mientras que FHIA-20 se mantuvo cercano al testigo. Por su parte, la variedad MP-1 registró los valores más bajos de diámetro (23). El incremento más marcado se presentó entre los 90 y 150 días, etapa asociada a un mayor desarrollo vegetativo.

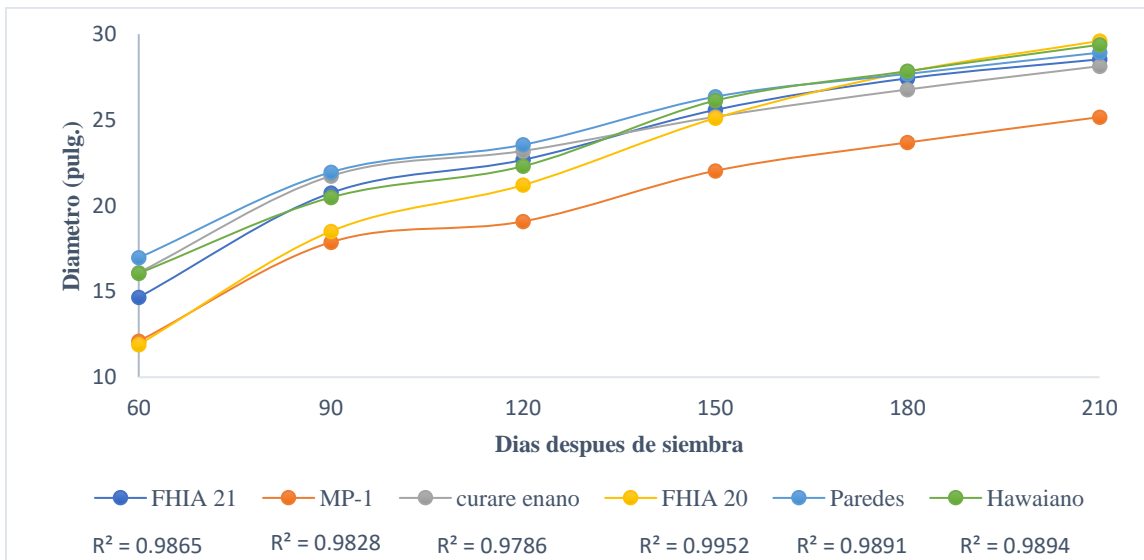


Figura 3. Diámetro de planta en cinco variedades de plátano en comparación con Curare enano

Los resultados obtenidos concuerdan con reportes, donde se indica que variedades como FHIA-20 y FHIA-21 presentan mayor vigor, reflejado en un mejor desarrollo de la planta en comparación con cultivares tradicionales (FHIA, 2012). Asimismo, el diámetro del pseudotallo se relaciona con el crecimiento y la capacidad de adaptación de cada genotipo, siendo superior en aquellos con alto potencial genético. En contraste, materiales como Curare enano muestran un desarrollo más moderado, lo cual coincide con lo observado en este estudio. Con el fin de describir el comportamiento del diámetro del pseudotallo durante el período de evaluación, se ajustaron modelos de regresión logarítmica para cada tratamiento. Las ecuaciones obtenidas y sus respectivos coeficientes de determinación (R^2) se presentan en el (Anexo 3), evidenciando un adecuado ajuste de los modelos a los datos observados.

5.1.3 Numero de hojas de la planta

Presentó un comportamiento variable con valores que oscilaron aproximadamente entre 9 y 13 hojas por planta. Se observó un incremento hasta los 90–120 días, seguido de una disminución en algunos materiales, lo cual se asocia a prácticas de manejo como el deshoje. Las variedades Curare y Paredes alcanzaron los mayores valores en etapas intermedias (12–13 hojas), mientras que Hawaiano presentó una reducción más marcada al final (9 hojas). En general, los cambios reflejan tanto el desarrollo vegetativo como el manejo agronómico aplicado.

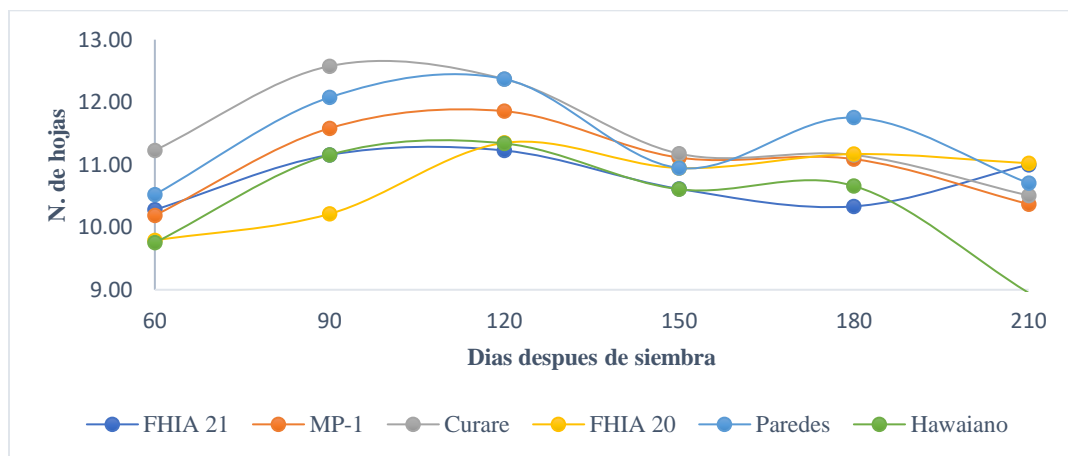


Figura 4. Número de hojas en variedades de plátano en etapa vegetativa.

Los resultados coinciden con (Soto, 2008), quien señala que el número de hojas puede disminuir por práctica utilizada para mejorar la sanidad del cultivo. Asimismo, (Belalcázar, 1991) indica que la eliminación de hojas viejas influye en el número de hojas registradas sin afectar el desarrollo de la planta.

5.1.4 Numero de hojas a parición

Se presentaron valores relativamente similares que oscilaron aproximadamente entre 11 y 13 hojas. FHIA-20 alcanzó la cifra más alta (13 hojas), seguida por FHIA-21 (12 hojas), reflejando mayor vigor foliar durante parición. En cambio, Hawaiano y MP-1 obtuvieron los registros más bajos (11 hojas), mientras que Curare enano y Paredes mostraron valores intermedios. En general, las diferencias fueron poco marcadas, evidenciando un comportamiento relativamente homogéneo en esta variable.

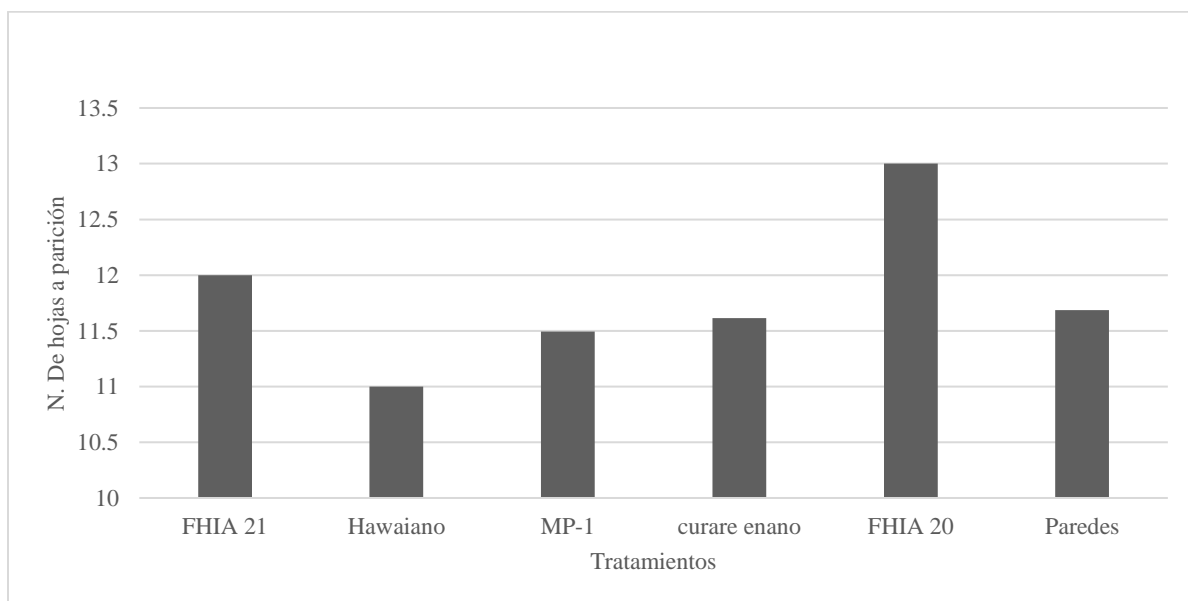


Figura 5. Numero de hojas a parición en variedades de plátano.

Las diferencias observadas al momento de la parición están asociadas con el vigor de la planta y su tolerancia a enfermedades como la sigatoka. Según la (FAO, 2013), los materiales con mayor

resistencia conservan un área foliar funcional por más tiempo hasta la floración, mientras que los más susceptibles presentan mayor deterioro. Asimismo, el manejo agronómico y las condiciones ambientales también influyen en la permanencia del follaje, lo que ayuda a explicar la variabilidad observada entre los tratamientos evaluados.

5.1.5 Días a parición

Se observaron diferencias con registros comprendidos entre 214 y 257 días. FHIA-21 presentó el valor más alto, reflejando un desarrollo más prolongado, mientras que Hawaiano mostró mayor precocidad al ubicarse en el rango inferior. Por su parte, MP-1, Curare enano, FHIA-20 y Paredes mantuvieron resultados intermedios, con variaciones poco marcadas entre ellas. Estos resultados evidencian diferencias en el comportamiento fenológico de los materiales evaluados, asociadas principalmente a sus características genéticas y capacidad de adaptación.

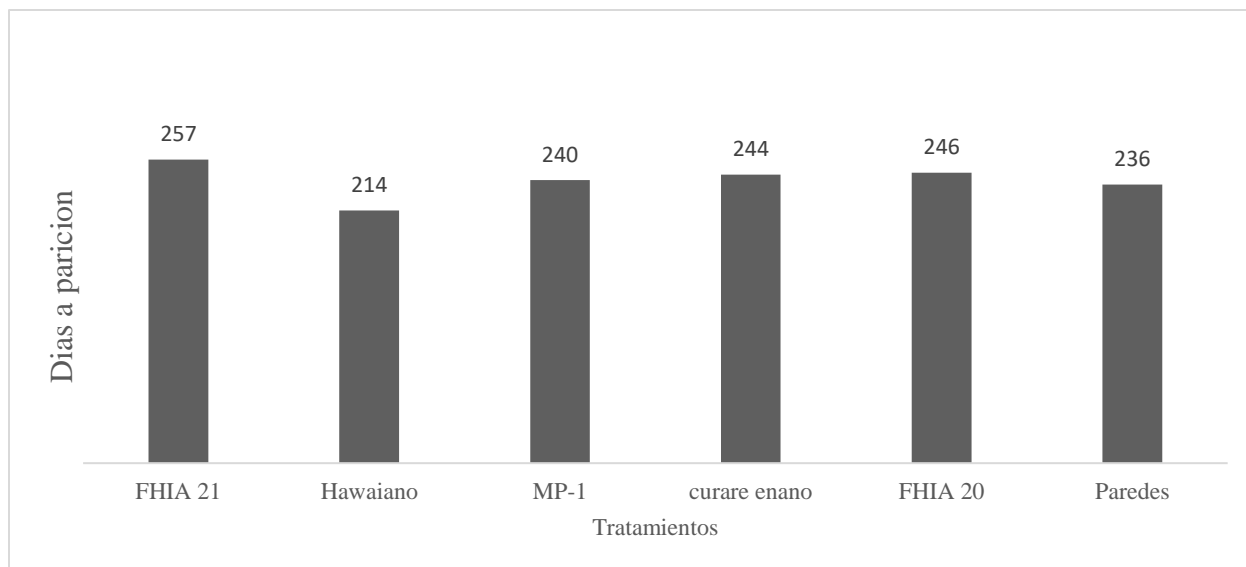


Figura 6. Días a parición en variedades de plátano.

Las diferencias en los días a parición se deben al potencial genético de cada variedad y a factores como clima, manejo y disponibilidad de nutrientes. Según la (FAO, 2013), el tiempo de desarrollo del plátano varía entre materiales y condiciones de cultivo. Además, se ha señalado que la

adaptación al ambiente influye en su precocidad o tardanza, lo cual explica la variabilidad observada en este estudio.

5.1.6 Días desde parición a cosecha

Se presentaron diferencias en el período transcurrido entre la emisión del racimo y la recolección de los frutos entre los materiales evaluados. FHIA-20 alcanzó el valor más alto con 101, reflejando un proceso de desarrollo más prolongado. Hawaiano se ubicó en el rango inferior con 87, mostrando mayor precocidad. Por otra parte, MP-1, Curare enano, FHIA-21 y Paredes mantuvieron un comportamiento semejante, con cifras comprendidas entre 95 y 97. La variación observada demuestra respuestas diferenciadas en la duración del ciclo productivo, influenciadas por las características propias de cada material vegetal.

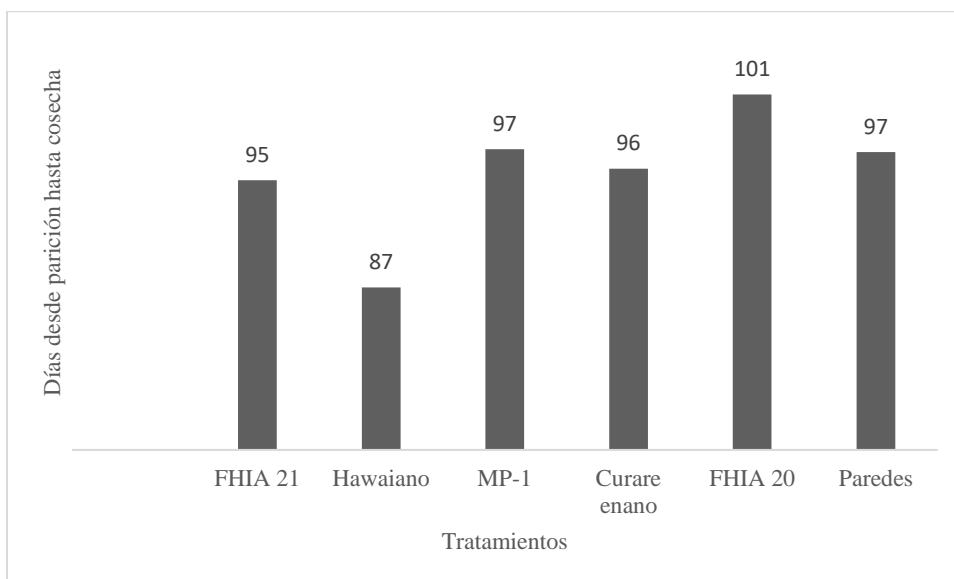


Figura 7. Días desde la parición hasta la cosecha por variedad.

Estas diferencias están relacionadas con el comportamiento propio de cada variedad. Algunas requieren más tiempo para completar el llenado y maduración del fruto, mientras que otras lo hacen más rápido. Este comportamiento también puede verse influenciado por las condiciones del ambiente, como la temperatura, el manejo del cultivo y la disponibilidad de nutrientes.

En el cultivo de banano, el período entre la floración y la cosecha es un indicador importante, ya que permite conocer qué tan rápido una variedad puede producir. En este sentido, variedades con menor número de días pueden ser más convenientes cuando se busca una producción más rápida, mientras que aquellas con mayor duración pueden estar asociadas a un mayor desarrollo del fruto.

5.1.7 Días desde siembra a cosecha

El ciclo transcurrido desde el establecimiento del cultivo hasta la recolección presentó diferencias entre los materiales evaluados. FHIA-21 alcanzó la mayor duración con 348, seguida por FHIA-20 con 345, lo que indica un período productivo más extenso. El Hawaiano se ubicó en el rango inferior con 298, mostrando una respuesta más precoz. Por otra parte, MP-1, Curare enano y Paredes mantuvieron comportamientos intermedios, con cifras entre 328 y 333.

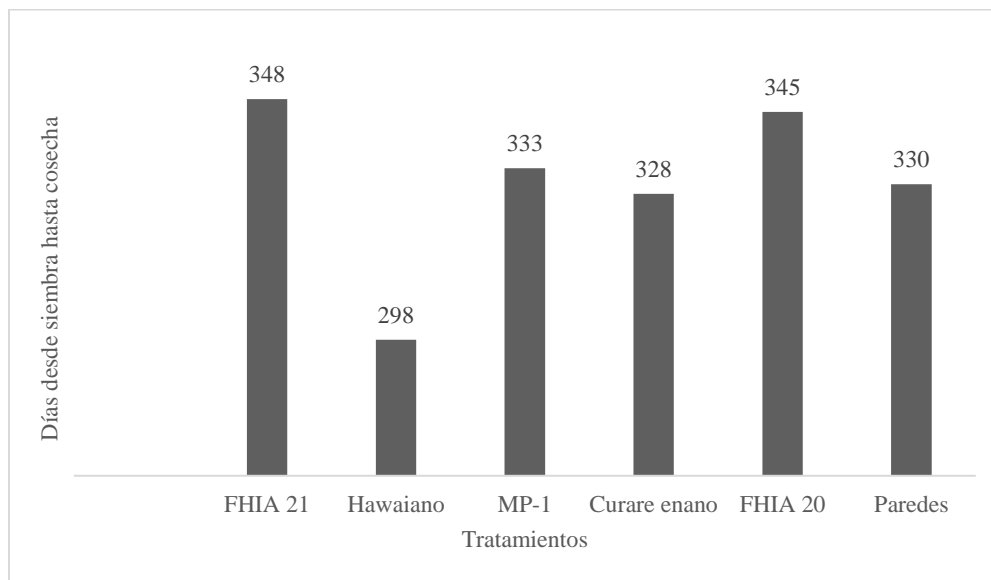


Figura 8. Ciclo del cultivo (días) en las variedades evaluadas.

Estas diferencias se deben a las características propias de cada variedad, ya que algunas requieren más tiempo para completar su desarrollo. En este sentido, FHIA tienden a presentar ciclos más largos, lo cual ha sido reportado en estudios donde se indican valores cercanos a 11–13 meses

(FHIA, 2020a; FHIA, 2020b). Por otra parte, Curare enano muestra un comportamiento intermedio, similar a lo reportado para plátanos en condiciones tropicales

En contraste, Hawaiano presentó un ciclo más corto, lo que indica mayor precocidad. De acuerdo con la literatura, el ciclo del cultivo de banano puede variar entre 9 y 12 meses dependiendo de la variedad y las condiciones de manejo (Robinson y Saúco, 2010).

5.1.8 Evaluación fitosanitaria

Se realizó mediante la observación de la conservación de hojas funcionales y la incidencia de daños ocasionados por plagas y enfermedades durante el ciclo del cultivo. Estos indicadores permitieron identificar diferencias en la respuesta sanitaria de las variedades evaluadas bajo las condiciones de Cayo Blanco, Juticalpa, Olancho.

En relación con la conservación del follaje, la mayoría de las variedades mantuvieron entre 10 y 12 hojas funcionales durante gran parte del período de evaluación (Figura 9). Las variedades FHIA-20, FHIA-21 y Paredes presentaron una mayor estabilidad foliar, reflejando una mejor capacidad para conservar área fotosintéticamente activa. Por su parte, MP-1 y Curare enano mostraron un comportamiento intermedio, mientras que Hawaiano registró una disminución más pronunciada en el número de hojas funcionales hacia el final del ciclo.

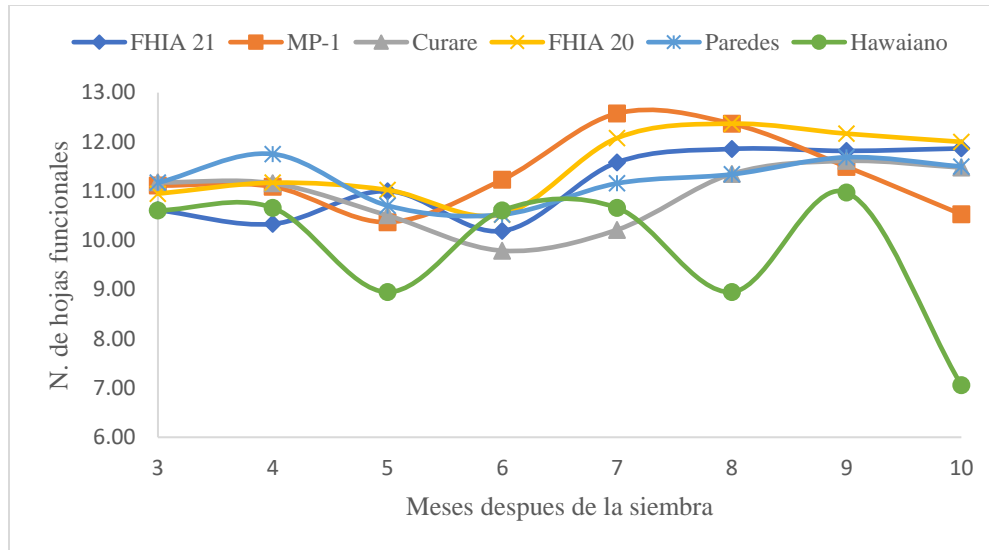


Figura 9. Comportamiento de hojas funcionales en el tiempo ante *Mycosphaerella fijiensis*.

La permanencia de hojas funcionales constituye un indicador importante del estado fisiológico y sanitario del cultivo, debido a que una adecuada área foliar favorece la fotosíntesis, el transporte de fotoasimilados y el llenado del racimo. Según Soto (2011), mantener al menos diez hojas funcionales durante las etapas reproductivas contribuye al adecuado desarrollo y calidad de los frutos.

Asimismo, se observaron diferencias en la incidencia de daños fitosanitarios entre las variedades evaluadas (Figura 10). En FHIA-20, FHIA-21 y MP-1 se registró un mayor número de plantas afectadas, presentando síntomas como volcamiento, deterioro del sistema radical y presencia de galerías en el cormo. Estas características son compatibles con daños ocasionados por el picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*), plaga considerada una de las más importantes en musáceas debido a que debilita la estructura de la planta y favorece su caída durante las etapas productivas.

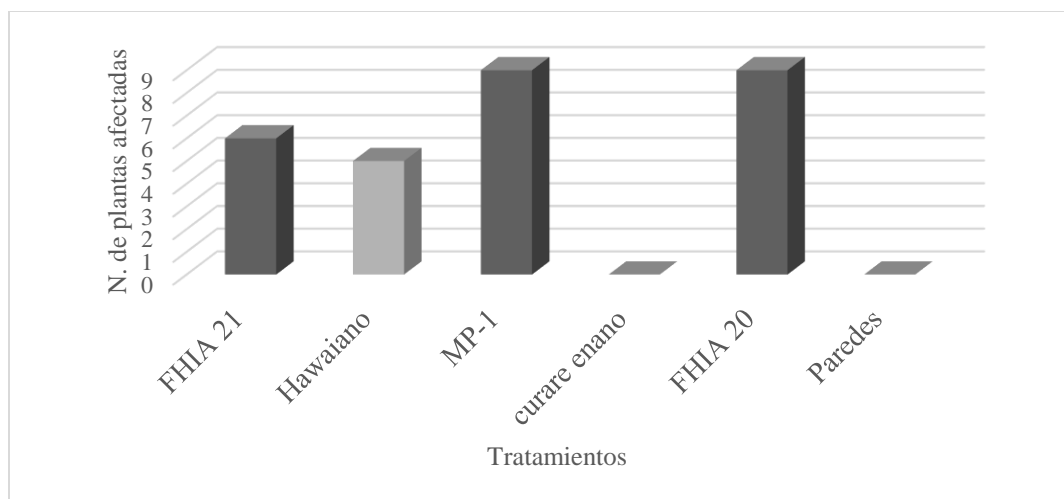


Figura 10. Incidencia de plantas afectadas por problemas fitosanitarios observados en campo en variedades de plátano.

De igual manera, las alteraciones observadas en raíces y cormo sugieren la posible participación de nematodos fitoparásitos, organismos que afectan el desarrollo radicular, disminuyen la absorción de agua y nutrientes y aumentan la susceptibilidad de las plantas al volcamiento. Diversos estudios han demostrado que la acción conjunta de nematodos y picudo incrementa significativamente las pérdidas productivas en plantaciones de plátano.

En la variedad Hawaiano se observaron síntomas diferentes a los descritos anteriormente, caracterizados por secamiento progresivo, colapso foliar y daño interno de tejidos. Estas manifestaciones podrían estar asociadas a problemas vasculares causados por *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* o a pudriciones bacterianas ocasionadas por *Erwinia spp.* Sin embargo, debido a que no se realizaron análisis de laboratorio, estas observaciones deben considerarse únicamente como diagnósticos visuales de campo.

Por otra parte, Curare enano y Paredes no presentaron daños visibles durante el período de evaluación, lo que sugiere una mejor adaptación a las condiciones ambientales del área de estudio y una menor afectación por los problemas fitosanitarios observados.

En términos generales, los resultados evidencian que la respuesta fitosanitaria estuvo influenciada por las características genéticas de cada variedad y por su interacción con las condiciones ambientales presentes durante el desarrollo del experimento. Las diferencias observadas permiten identificar materiales con mejor comportamiento sanitario y mayor capacidad para mantener su potencial productivo bajo las condiciones evaluadas.

5.2 Análisis de la varianza en variables evaluadas

Los datos presentados en el resumen del análisis de varianza ([Anexo 4](#)). En cuanto al efecto de los bloques, no se presentaron diferencias significativas en la mayoría de las variables evaluadas, indicando que las condiciones del ensayo permanecieron uniformes y no ejercieron influencia determinante sobre los resultados obtenidos. No obstante, se detectó significancia en peso de cáscara (P.C.), situación posiblemente relacionada con ligeras variaciones ambientales dentro del área experimental.

Por otra parte, los coeficientes de variación (CV) oscilaron entre 2.68 % y 12.91 %, rangos considerados aceptables en investigaciones agronómicas. Estos valores reflejan una adecuada precisión experimental y respaldan la confiabilidad de la información registrada.

5.2.1 Peso del racimo (P.R.)

De acuerdo con el análisis de varianza presentado en la ([Anexo 4](#)), se encontraron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.05$) entre las variedades para la variable peso del racimo, lo que indica que el material genético influyó significativamente en esta característica. Destacándose FHIA 21 con 45.57 lb y FHIA 20 con 40.21 lb como los materiales de mayor rendimiento. En contraste, MP-1 registró el valor más bajo con 22.57 lb, mientras que Hawaiano (29.55 lb), Curare enano (33.83 lb) y Paredes (31.51 lb) mostraron valores intermedios ([Anexo 6](#)).

Estos resultados sugieren que los híbridos FHIA poseen una mayor capacidad de producción, posiblemente asociada con un mejor aprovechamiento de nutrientes y una mayor eficiencia

fotosintética. Asimismo, el comportamiento observado guarda relación con la cantidad y tamaño de los frutos, debido a que los tratamientos con mayor rendimiento también presentaron cantidades superiores de dedos.

Algunas investigaciones mencionan que los híbridos FHIA presentan ventajas agronómicas frente a otros genotipos, gracias a su tolerancia a enfermedades y mejor adaptación a condiciones tropicales, características que favorecen un desarrollo más estable y eficiente. Dicho comportamiento explica el mayor rendimiento alcanzado por FHIA 21 durante el estudio. (Robinson y Saúco, 2010).

5.2.2 Peso sin raquis (P.S.R.)

Como se observa en la ([Anexo 4](#)), la prueba F detectó diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos para el peso sin raquis, reflejando respuestas productivas distintas entre los materiales evaluados. Presentando FHIA 21 con 42.88 lb y FHIA 20 con 38.40 lb como los materiales de mayor rendimiento. En contraste, MP-1 registró el valor más bajo con 21.26 lb, mientras que Hawaiano (27.97 lb), Curare enano (31.86 lb) y Paredes (31.51 lb) mostraron valores intermedios ([Anexo 6](#)).

El comportamiento observado en esta variable podría estar relacionado con las características genéticas de cada material, ya que algunas variedades presentan una mayor capacidad para acumular peso en los frutos. Además, las diferencias obtenidas evidencian la influencia varietal sobre el rendimiento del racimo bajo las condiciones en que se desarrolló el estudio.

Diversas investigaciones señalan que el peso sin raquis constituye un indicador importante del rendimiento comercial en musáceas, debido a que representa la fracción útil destinada al mercado y permite estimar con mayor precisión la productividad del cultivo (Aular y Casares, 2011).

5.2.3 Número de hojas (N.H.)

La información mostrada en la (Anexo 4) indica que existió un efecto significativo de las variedades sobre el número de hojas, demostrando variabilidad en esta característica vegetativa, con valores entre 10.52 y 12.00 hojas funcionales. La excepción fue Hawaiano, que obtuvo el promedio más bajo con 7.05 estructuras foliares (Anexo 6). Sin embargo, este material no mostró el menor desempeño, indicando que la cantidad de hojas no constituye el único componente determinante en la producción. Bajo estas condiciones, la capacidad fotosintética y el aprovechamiento fisiológico del follaje también desempeñan un papel importante.

Mantener al menos 8 hojas activas favorece un adecuado llenado del racimo y contribuye al desarrollo normal del fruto (Soto *et al.*, 2015). Aunque Hawaiano presentó una menor cantidad de hojas, posiblemente estas lograron una eficiencia suficiente para sostener un rendimiento aceptable durante el ciclo productivo.

5.2.4 Número de dedos (N.D.)

De acuerdo con los resultados del ANOVA consignados en la (Anexo 4), se encontraron diferencias altamente significativas para el número de dedos por racimo, evidenciando el comportamiento diferencial de los genotipos estudiados. Destacando FHIA 21 con 68.01 frutos y FHIA 20 con 61.75, mientras que MP-1 (31.59) y Curare enano (36.35) presentaron los valores más bajos. Hawaiano (50.33) y Paredes (43.19) se mantuvieron en un nivel intermedio (Anexo 6). Este resultado es clave, ya que el número de frutos es uno de los principales componentes del rendimiento. Los materiales FHIA presentan mayor número de frutos, lo cual explica en gran parte su mayor peso del racimo.

Sin embargo, también se observa que los tratamientos con menor número de frutos tienden a producir frutos más grandes, lo que evidencia una relación de compensación entre cantidad y

tamaño. (Soto, 2008) explica que cuando hay menos frutos, la planta puede destinar más recursos a cada uno, aumentando su tamaño.

5.2.5 Número de manos (N.M.)

Según el análisis estadístico presentado en la (Anexo 4), no se registraron diferencias significativas entre variedades para el número de manos, lo que sugiere una respuesta homogénea entre los tratamientos mostrando registros muy cercanos oscilando entre 6 y 7 manos por racimo. FHIA 21, FHIA 20 y Curare enano alcanzaron los mayores promedios con 7, MP-1 con 6.54, Hawaiano con 6.33 y Paredes con 6.30 (Anexo 6).

La escasa variabilidad observada puede atribuirse principalmente al manejo agronómico implementado en la finca, específicamente a la práctica de desbellote, mediante la cual los racimos son ajustados aproximadamente a siete manos. Debido a ello, esta característica no expresa completamente las diferencias genéticas existentes entre los genotipos.

Diversos autores señalan que el desbellote se utiliza para favorecer el tamaño y la uniformidad del fruto, además de disminuir la competencia entre manos dentro del racimo (Soto, 2012). Bajo este manejo, las diferencias naturales entre materiales tienden a reducirse considerablemente.

5.2.6 Peso del fruto (P.F.)

Los resultados expuestos en la (Anexo 4) muestran que el peso del fruto fue influenciado significativamente por el factor varietal, encontrándose diferencias estadísticas entre los materiales evaluados. Los mayores registros correspondieron a Hawaiano (0.89 lb), Curare enano (0.86 lb) y Paredes (0.81 lb), mientras que FHIA 21 (0.64 lb), MP-1 (0.68 lb) y FHIA 20 (0.63 lb) presentaron los promedios más bajos (Anexo 6).

Estos resultados sugieren que los materiales con menor cantidad de dedos tienden a desarrollar frutos de tamaño grande. En el caso de FHIA 21, se obtuvo una mayor cantidad de frutos, aunque con menor peso unitario; por el contrario, Hawaiano presentó menos dedos, pero con dimensiones superiores. Esta respuesta puede relacionarse con la distribución de nutrientes dentro del racimo, debido a que los recursos disponibles deben repartirse entre todos los frutos presentes.

Según (Aular y Casares, 2013), indican que cuando existe una mayor cantidad de frutos por racimo, el tamaño individual tiende a reducirse por efecto de la competencia interna por fotosimilado y nutrientes. Este comportamiento explica las diferencias observadas entre los materiales evaluados.

5.2.7 Peso pulpa (P.P)

La comparación estadística reflejada en la (Anexo 4) reveló diferencias altamente significativas para el peso de pulpa, indicando una respuesta variable entre los genotipos estudiados. El mayor registro correspondió a Hawaiano (0.68 lb), seguido por Curare enano (0.53 lb) y Paredes (0.50 lb). En cambio, los promedios más bajos se presentaron en FHIA 21 (0.33 lb), MP-1 (0.38 lb) y FHIA 20 (0.31 lb) (Anexo 6).

Los resultados obtenidos muestran que los materiales con mayor peso individual del fruto también desarrollaron una mayor proporción de tejido comestible, aspecto importante desde el punto de vista comercial. En Hawaiano, este comportamiento puede relacionarse con su menor proporción de cáscara y una relación pulpa/fruto más elevado, favoreciendo un mejor aprovechamiento del fruto.

Por otra parte, los genotipos con mayor cantidad de frutos por racimo, como FHIA 21 y FHIA 20, reflejaron menores registros de pulpa por unidad. Esta respuesta podría atribuirse a la competencia interna por nutrientes y fotosimilado, debido a que, al incrementarse la cantidad de frutos, los recursos disponibles deben distribuirse entre todos ellos, limitando así el desarrollo individual.

5.2.8 Peso de la cáscara (P.C.)

Con base en el análisis de varianza mostrado en la (Anexo 5), se identificaron diferencias significativas entre las variedades para la variable peso de cáscara. Los resultados obtenidos para esta característica mostraron que FHIA 21 (0.31 lb), MP-1 (0.30 lb), Curare enano (0.33 lb), FHIA 20 (0.30 lb) y Paredes (0.30 lb) presentaron registros muy similares, indicando estabilidad en la estructura externa del fruto (Anexo 7). Por su parte, Hawaiano obtuvo el menor valor con 0.21 lb, reflejando una menor proporción respecto al peso total.

El comportamiento observado es relevante debido a que el grosor externo influye directamente en la protección durante el manejo y transporte. Una cobertura más desarrollada puede brindar mayor resistencia al daño mecánico, aunque también disminuye la cantidad de pulpa disponible para consumo. Bajo estas condiciones, los materiales FHIA reflejaron mayor protección, mientras que Hawaiano destacó por ofrecer una fracción comestible más elevada.

5.2.9 Relación pulpa/fruto (R.P/PF)

La (Tabla 4) muestra que la relación pulpa/fruto presentó diferencias estadísticas entre tratamientos, evidenciando variación en la proporción de materia comestible entre variedades. Sobresalió Hawaiano con el valor más alto (76.00), seguido por Paredes (63.33) y Curare enano (61.66). En cambio, FHIA 21 (51.66), MP-1 (55.66) y FHIA 20 (48.66) registraron proporciones menores (Anexo 7). Estos resultados evidencian que Hawaiano posee una mayor cantidad de tejido comestible respecto al peso total, característica favorable desde el punto de vista comercial y de aceptación por parte del consumidor. Una mayor proporción aprovechable representa mejor rendimiento para mercado y consumo.

Asimismo, este parámetro guarda estrecha relación con el desarrollo de la cubierta externa del fruto, debido a que una menor proporción de cáscara favorece el incremento de la fracción

comestible. Bajo estas condiciones, Hawaiano mostró un comportamiento inverso, caracterizado por menor presencia de cáscara y mayor contenido interno aprovechable.

Según (Robinson y Saucó, 2010), la relación pulpa/fruto es uno de los indicadores más importantes de calidad, ya que define el valor comercial del fruto. Asimismo, esta característica depende de la capacidad de la planta para movilizar y almacenar nutrientes en la pulpa durante el desarrollo del fruto.

5.2.10 Relación cáscara/fruto (R.C/PF)

De acuerdo con los resultados estadísticos consignados en la (Anexo 5), la relación cáscara/fruto fue afectada significativamente por las diferencias varietales. Los mayores registros correspondieron a FHIA 20 (51.33), MP-1 (49.00) y FHIA 21 (48.33), mientras que Hawaiano obtuvo el valor más bajo (23.66). Curare enano (38.33) y Paredes (37.00) se mantuvieron en rangos intermedios (Anexo 7).

La tendencia observada evidencia que los híbridos FHIA poseen una mayor proporción de tejido protector en comparación con Hawaiano. Esta condición puede favorecer la resistencia durante manipulación, almacenamiento y transporte; no obstante, reduce la fracción destinada al consumo.

La expresión de esta característica también puede modificarse por condiciones de cultivo, principalmente nutrición y disponibilidad de agua. De acuerdo con (Soto *et al.*, 2015), un manejo nutricional equilibrado favorece el desarrollo de la parte comestible y disminuye la proporción correspondiente a la cobertura externa del fruto.

5.2.11 Diámetro del dedo (D.D.)

El análisis estadístico presentado en la ([Anexo 5](#)) evidenció variación significativa entre los materiales evaluados para el diámetro del dedo, destacando Hawaiano con 58.84 mm, seguido por Curare enano (39.53 mm) y Paredes (38.13 mm). MP-1 alcanzó un registro intermedio (35.10 mm), mientras que FHIA 21 (31.08 mm) y FHIA 20 (31.77 mm) presentaron los menores valores ([Anexo 7](#)).

El comportamiento obtenido evidencia que Hawaiano desarrolla frutos con mayor grosor, atributo favorable desde el punto de vista comercial debido a la preferencia del consumidor por frutos de mayor tamaño. Sin embargo, esta condición también se asocia con una menor cantidad de frutos por racimo, reflejando una compensación fisiológica entre cantidad y tamaño.

5.2.12 Longitud del dedo (L.D.)

Tal como se observa en la ([Anexo 5](#)), la longitud del dedo presentó diferencias significativas entre tratamientos, lo que refleja distintos patrones de desarrollo del fruto. Los mayores registros se observaron en Curare enano y Paredes (23.42 cm), seguidos por MP-1 (20.95 cm). FHIA 21 alcanzó 19.36 cm, mientras que Hawaiano (16.10 cm) y FHIA 20 (15.50 cm) presentaron las menores longitudes ([Anexo 7](#)).

Los resultados obtenidos evidencian diferencias en la morfología del fruto entre los materiales evaluados. Algunos genotipos desarrollaron frutos más alargados, mientras que otros, como Hawaiano, produjeron estructuras más cortas y gruesas. Esta respuesta confirma la relación existente entre longitud y diámetro, donde frutos con mayor grosor tienden a presentar menor longitud.

Esta variación en la forma del fruto está determinada principalmente por el genotipo, aunque también puede verse influenciada por las condiciones de cultivo. (Robinson y Sauco, 2010) indican

que las características físicas del fruto, son importantes para la clasificación comercial y aceptación del producto.

5.2.13 Grados Brix

Los valores obtenidos para sólidos solubles totales (°Brix) no mostraron diferencias estadísticas entre variedades, según el análisis de varianza presentado en la ([Anexo 5](#)), indicando que valores fueron muy similares entre todos los tratamientos, variando entre 2.6 y 2.7 ([Anexo 7](#)). Esto indica que no hubo diferencias significativas en el contenido de azúcares entre los materiales evaluados. Este comportamiento sugiere que la calidad interna del fruto, en términos de dulzura, se mantuvo estable independientemente del genotipo. Esto es importante, ya que indica que las diferencias observadas en tamaño, peso y proporción de pulpa no afectaron el contenido de azúcares.

Según (Robinson y Saucó, 2010), los grados Brix están más relacionados con el estado de maduración del fruto que con el genotipo, lo que explica la uniformidad observada en esta variable.

5.3 Rendimiento productivo de los materiales

Los resultados evidenciaron diferencias en el rendimiento de los materiales genéticos evaluados, lo que demuestra la influencia del potencial genético sobre la productividad del cultivo. FHIA-21 presentó el mayor rendimiento, alcanzando 106,743 lb/mz y 152,490 lb/ha, seguido por FHIA-20 con 95,550 lb/mz y 136,500 lb/ha. Este comportamiento puede atribuirse a su mayor peso de racimo y número de frutos, características que son consideradas componentes fundamentales del rendimiento en musáceas.

Por otra parte, Curare enano y Paredes registraron rendimientos intermedios, con 79,310 y 78,470 lb/mz, así como 113,300 y 112,100 lb/ha, respectivamente, lo que indica una respuesta productiva favorable bajo las condiciones del estudio. En contraste, Hawaiano presentó un rendimiento de

69,671 lb/mz y 99,530 lb/ha, mientras que MP-1 obtuvo los valores más bajos, con 52,899 lb/mz y 75,570 lb/ha. Estas diferencias coinciden con lo reportado en la literatura, donde se establece que el rendimiento está estrechamente relacionado con las características genéticas de cada material y su capacidad de adaptación a las condiciones ambientales.

VI. CONCLUSIONES

- Curare enano presentó un comportamiento agronómico intermedio y estable frente a los demás materiales evaluados, destacando por su adaptación, estabilidad productiva y características comerciales aceptables bajo las condiciones del estudio.
- Curare enano y Paredes presentaron los mejores valores morfofisiológicos, sobresaliendo en variables de crecimiento, desarrollo y calidad comercial de los frutos, mostrando un desempeño más equilibrado entre los materiales evaluados.
- Curare enano y Paredes mostraron el mejor comportamiento fitosanitario favorable, registrando ausencia de deterioro radicular y daños asociados a *Cosmopolites sordidus*, además de niveles intermedios de afectación por *Mycosphaerella fijiensis* durante la evaluación en campo.
- FHIA-21 presentó el mayor rendimiento entre los materiales genéticos evaluados, alcanzando 106,743 lb/mz y 152,490 lb/ha. Estos resultados evidencian una mayor capacidad productiva en comparación con las demás variedades, destacándose como el material genético de mejor desempeño bajo las condiciones en que se desarrolló el estudio.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar evaluando las variedades FHIA-20, FHIA-21 y MP-1 en diferentes zonas productoras del país, con el fin de validar su adaptación y estabilidad productiva bajo distintas condiciones agroclimáticas.

- Se sugiere implementar programas de manejo agronómico específicos para cada material genético, considerando diferencias en vigor vegetativo, porte de planta y potencial productivo.

- Se sugiere promover la variedad Hawaiano para fines agroindustriales y de procesamiento, especialmente en la elaboración de tostones, por las características de consistencia y calidad observadas en el fruto.

- Se recomienda a productores y entidades agrícolas considerar variedades con buen rendimiento y tolerancia fitosanitaria como opciones viables para diversificar y fortalecer la producción nacional de plátano.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Álvarez, E.; Pantoja, A.; Gañán, L.; Ceballos, G. 2013. La Sigatoka negra en plátano y banano: guía para el reconocimiento y manejo de la enfermedad aplicado a la agricultura familiar. Roma, Italia, FAO. Disponible en: <https://www.fao.org/4/as089s/as089s.pdf>

Aular, J.; Casares, M. 2011. Características físicas y químicas de frutos de musáceas. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33917727006.pdf>

Aular, J.; Rodríguez, Y. 2013. Relaciones entre el número de frutos y el tamaño en musáceas. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357933876006.pdf>

Bayer Australia. s.f. Banana rust thrips. Disponible en: <https://www.crop.bayer.com.au/pests/pests/banana-rust-thrips>

Belalcázar, S. 1991. El cultivo del plátano en el trópico. Bogotá, Colombia, ICA. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/>

Belalcázar, S. 2007. Producción comercial de plátano: guía para productores y técnicos. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e8ee93de-85a9-4bad-b380-59bb7f2f609a/content>

Business Queensland. 2022. Banana spider mite. Disponible en: <https://www.business.qld.gov.au/industries/farms-fishing-forestry/agriculture/biosecurity/plants/insects/horticultural/banana-spider-mite>

Carvajal Rosa, R. 2024. Acompañamiento técnico en la producción del cultivo de banano.

Disponible en:

http://amanglana.unag.edu.hn/jspui/bitstream/123456789/794/1/Informe_final_20A0206.pdf

FAO. 2000. Análisis de las consecuencias a mediano plazo de la seguridad alimentaria en Centroamérica después del huracán Mitch. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Disponible en: <https://www.fao.org/4/y2784s/y2784s00.p>

FAO. 2013. Producción de banano y plátano. Disponible en:

<https://www.fao.org/3/y5102s/y5102s.pdf>

FAO. 2014. Guía de manejo fitosanitario en musáceas. Disponible en:

<https://www.fao.org/3/i4021s/i4021s.pdf>

FAO. 2014. Sistemas de producción de banano y manejo de plagas. Disponible en:

<https://www.fao.org/3/i3627e/i3627e.pdf>

FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola). 2003. Programa de banano y plátano.

Disponible en: <https://fhia.org.hn>

FHIA. 2012. El cultivo del plátano. Disponible en: https://fhia.org.hn/wp-content/uploads/Afiche_Platano.pdf

FHIA. 2015. Hoja técnica No. 15: El Mal de Panamá Raza 4 Tropical. Disponible en:

https://fhia.org.hn/wp-content/uploads/hoja_tecnica_proteccion_vegetal15.pdf

FHIA. 2020a. FHIA-20: características agronómicas. Disponible en: <https://fhia.org.hn>

FHIA. 2020b. FHIA-21: características agronómicas. Disponible en: <https://fhia.org.hn>

Guananga, L.Á.A. 2024. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/41ee7bbf-5ee3-44f6-8faa-573a8f11b45f/content>

Guerrero Zambrano, S.P. 2016. Características morfométricas de cultivares de musáceas. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5bcda07a-c25a-4559-8cb2-75916c10e35d/content>

Guinness World Records. (s. f.). Largest bunch of bananas.

Disponible en: <http://www.guinnessworldrecords.com/records-10000/largest-bunch-of-bananas/>

INE. 2025. Boletín comportamiento del banano 2020–2025. Disponible en: <https://ine.gob.hn/wp-content/uploads/2025/09/Boletin-comportamiento-Banano-2020-2025-1er-semester.pdf>

InfoAgro. s.f. Requerimientos edafoclimáticos del banano. Disponible en: https://www.infoagro.com/documentos/requerimientos_edafoclimaticos_del_banano.a

INTAGRI. 2018. Requerimientos de clima y suelo para el cultivo de banano. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/frutales/requerimientos-de-clima-y-suelo-para-el-cultivo-de-banano>

López, O.R. 2002. Manual de producción de plátano basado en la experiencia de Zamorano. Disponible en: <https://scholar.google.com>

Mapcarta. s.f. Cayo Blanco. Disponible en: <https://mapcarta.com/es/19573558>

Mordor Intelligence. 2023. Banana Market. Disponible en:

<https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/banana-market>

Nadal-Medina, R. et al. 2009. Diversidad genética de bananos y plátanos. Disponible en:

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802009000100001

Nelson, S.C.; Ploetz, R.C.; Kepler, A.K. 2016. Fusarium Wilt of Banana. Disponible en:

<https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PD-15.pdf>

Palencia, S. 2015. Sistemas de riegos del cultivo del banano. Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/351108527/Sistemas-de-Riegos-Del-Cultivo-Del-Banano>

Plantas y más Panamá. s.f. Plátano hawaiano. Disponible en:

<https://plantasymas.com/producto/platano-hawaiano/>

Plantix. s.f. Cigar end rot. Disponible en: [https://plantix.net/es/library/plant-](https://plantix.net/es/library/plant-diseases/100077/cigar-end-rot/)

[diseases/100077/cigar-end-rot/](https://plantix.net/es/library/plant-diseases/100077/cigar-end-rot/)

Ploetz, R.C. 2006. La marchitez por Fusarium del banano es causada por varios patógenos conocidos como Fusarium oxysporum f. sp. cubense. Phytopathology 96(6):653-656. Disponible en: <https://doi.org/10.1094/PHYTO-96-0653>

ProMusa. 2020. Morfología de la planta del banano. Disponible en:

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

Quintero Pertuz. 2015. Panorama del manejo de malezas en cultivos de banano en Magdalena, Colombia. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-21732015000200013

Quintero Ramírez, C.A. 2014. El cultivo del plátano en la finca campesina. Cuadernillo Agroecológico No. 10. Disponible en: <https://corpenca.org/wp-content/themes/penca2018/lib/pdfjs/Cuadernillo-No10-El-Cultivo-Del-Platano-en-La-Finca-Campesina.pdf>

Rannestad, M.M.; et al. 2013. Estudios sobre daño ocasionado por *Cosmopolites sordidus* en musáceas. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13744-024-01141-w>

Repositorio ULEAM. s.f. Disponible en:

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/124/1/ULEAM-AGRO-0015.pdf>

Repositorio UNAD. s.f. Disponible en:

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/3610/76330087.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Repositorio UTEQ. s.f. Disponible en:

<https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/5bcda07a-c25a-4559-8cb2-75916c10e35d/content>

Robinson, J.C.; Saúco, V.G. 2010. Bananas and Plantains. Disponible en:

<https://www.cabi.org/bookshop/book/9781845936587/>

Rodríguez-Gaviria, P.A. 2008. Efecto de *Mycosphaerella fijiensis* sobre la fisiología del cultivo de banano. *Agronomía Colombiana* 26(2):245-252. Disponible en:

https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012099652008000200010&script=sci_arttext

Salazar, E.; Hernández, R.; Tapia, A.; Gómez-Alpízar, L. 2012. Identificación molecular del hongo *Colletotrichum* spp. aislado de banano en Turrialba. *Agronomía Costarricense*. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0377-94242012000100004

Soto Ballesterero, M. 2008. El cultivo del plátano. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Disponible en: <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/>

Soto, M. 2008. Manual de producción de plátano. Universidad de Costa Rica. Disponible en: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/>

Soto, M. 2012. Manejo agronómico del cultivo de plátano y banano en sistemas tropicales. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/7018>

Soto-Sánchez, M.; Vargas-Calvo, A.; Gómez-Cerdas, M. 2015. Importancia de las hojas funcionales en la productividad del plátano. Disponible en: https://www.mag.go.cr/rev_meso/v26n02_317.pdf

Twesigye, C.K. 2018. Plant parasitic nematodes associated with banana production. Disponible en: <https://d-nb.info/1172277192/34>

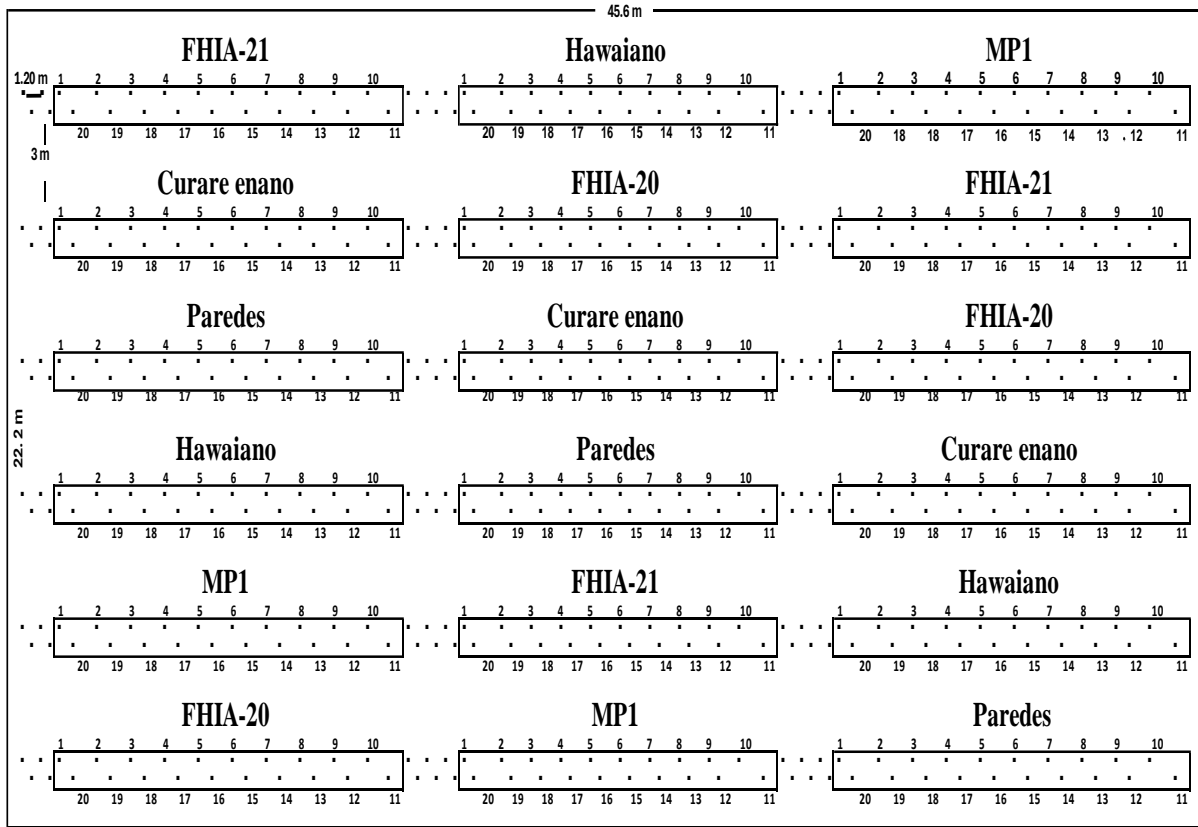
USAID-RED. 2014. Manual de producción de plátano de alta densidad. Disponible en: https://repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/260/manual_de_produccion_de_platan_o_de_alta_densidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Vargas Céspedes, A. et al. 2017. Prácticas efectivas para reducir impactos por eventos climáticos en banano. Disponible en: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8205.pdf>

Wikipedia. s.f. Musa × paradisiaca. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Musa_%C3%97_paradisiaca

ANEXOS

ANEXOS 1. Aleatorización (croquis) del experimento.



ANEXOS 2. Ecuaciones de regresión logarítmica para la variable altura de planta y coeficientes de determinación (R^2) de los tratamientos evaluados.

Tratamientos	Ecuación de regresión	R^2
FHIA21	$y = 1.2014\ln(x) - 3.865$	0.9958
Hawaiano	$y = 1.4421\ln(x) - 4.8955$	0.9859
MP-1	$y = 0.9633\ln(x) - 3.1239$	0.9939
Curare enano	$y = 0.981\ln(x) - 2.8822$	0.9916
FHIA20	$y = 1.4251\ln(x) - 5.0592$	0.9923
Paredes	$y = 1.0187\ln(x) - 3.0429$	0.9905

ANEXOS 3. Ecuaciones de regresión logarítmica para la variable diámetro de planta y coeficientes de determinación (R^2) de los tratamientos evaluados.

Tratamientos	Ecuación de regresión	R^2
FHIA21	$y = 10.926\ln(x) - 29.419$	0.9865
Hawaiano	$y = 12.343\ln(x) - 36.225$	0.985
MP-1	$y = 10.084\ln(x) - 28.64$	0.9828
Curare enano	$y = 9.1603\ln(x) - 20.655$	0.9788
FHIA20	$y = 14.105\ln(x) - 45.672$	0.9952
Paredes	$y = 9.4015\ln(x) - 21.099$	0.9891

ANEXOS 4. Análisis de varianza con los cuadrados medios y sus niveles de significancia para las variables peso del raquis (P.R), peso sin raquis (P.S.R), número de hojas (N.H), número de manos (N.M), peso fresco (P.F) y peso pulpa (P.P), en variedades de plátano.

F.V	G.L	Cuadrados Medios						
		P.R (lb)	P.S.R(lb)	N.H	N. D	N.M	P.F(lb)	P.P(lb)
Bloque	2	91.92ns	81.34ns	0.04 ns	11.17ns	0.60ns	0.009ns	0.002ns
Variedades	5	197.48**	174.33**	10.55**	612.73**	0.50ns	0.04 **	0.06**
Error	10	13.64	17.39	0.32	16.43	0.11	0.002	0.001
C.V (%)		10.91	12.91	5.28	8.35	5.00	6.13	8.14

Nota: ns= no significativo; **=significativo al 5% de probabilidad, según la prueba F.

CV=coeficiente de variación.

ANEXOS 5. Análisis de varianza con los cuadrados medios y sus niveles de significancia para variables peso cascara (P.C), relación pulpa/fresco (R.P/PF), relación cascara/fresco (R.C/PF), diámetro dedo (D.D), longitud dedo (D.D) y °brix en variedades de plátano.

C.V	G.L	Cuadrados Medios					
		P.C (lb)	R.P/PF(lb)	R.C/PF(lb)	D.D(mm)	L.D(cm)	BRIX
Bloque	2	0.004**	2.16 ns	19.05 ns	0.05 ns	4.08 ns	0.007ns
Variedades	5	0.004**	291.03**	328.58**	314.95**	24.04**	0.01 ns
Error	10	0.00	3.90	10.25	2.62	2.05	0.00
C.V (%)		6.67	3.32	7.76	4.14	7.19	2.68

Nota: ns= no significativo; **=significativo al 5% de probabilidad, según la prueba F.

CV=coeficiente de variación.

ANEXOS 6. Valores promedios de las variables peso del racimo (P.R), peso sin raquis (P.S.R), número de hojas (N.H), número de dedos (N.D), número de manos (N.M), peso del fruto (P.F) y peso de la pulpa (P.P) en diferentes variedades de plátano.

Tratamientos	P.R (lb)	P.S.R(lb)	N.H	N.D	N.M	P.F (lb)	P.P (lb)
FHIA 21	45.57 a	42.88 a	11.86 a	68.01 a	7.13 a	0.64 b	0.33 c
Hawaiano	29.55 b	27.97 b	7.05 b	50.33 b	6.33 b	0.89 a	0.68 a
MP-1	22.57 c	21.26 c	10.52 a	31.59 c	6.54 b	0.68 b	0.38 c
Curare enano	33.83 b	31.86 b	11.47 a	36.35 c	7.00 a	0.86 a	0.53 b
FHIA 20	40.21 a	38.40 a	12.00 a	61.75 a	7.13 a	0.63 b	0.31 c
Paredes	31.51 b	31.51 b	11.50 a	43.19 b	6.30 b	0.81 a	0.50 b

Medias con letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Scott Knott al 5% de probabilidad.

ANEXOS 7. Valores promedios de las variables peso de la cáscara (P.C), relación pulpa/fruto (R.P/PF), relación cáscara/fruto (R.C/PF), diámetro del dedo (D.D), longitud del dedo (L.D) y sólidos solubles totales (°Brix) en diferentes variedades de plátano.

Tratamientos	P.C (lb)	R.P/PF(lb)	R.C/PF(lb)	D.D(mm)	L.D(cm)	BRIX
FHIA 21	0.31 a	51.66 d	48.33 a	31.08 d	19.36 b	2.6 a
Hawaiano	0.21 b	76.00 a	23.66 c	58.84 a	16.10 b	2.7 a
MP-1	0.30 a	55.66 c	49.00 a	35.10 c	20.95 a	2.7 a
Curare enano	0.33 a	61.66 b	38.33 b	39.53 b	23.42 a	2.7 a
FHIA 20	0.30 a	48.66 d	51.33 a	31.77 d	15.50 b	2.6 a
Paredes	0.30 a	63.33 b	37.00 b	38.13 b	23.42 a	2.7 a

Medias con letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Scott Knott al 5% de probabilidad.

ANEXOS 8. Rendimiento de los materiales genéticos evaluados (lb/mz y lb/ha)

Tratamientos	lb/mz	lb/ha
FHIA-21	106,743	152,490
Hawaiano	69,671	99,530
MP-1	52,899	75,570
Curare enano	79,310	113,300
FHIA-20	95,550	136,500
Paredes	78,470	112,100

ANEXOS 9. Racimos de las variedades Hawaiano, FHIA21 y FHIA20



ANEXOS 10. Racimos de variedades Paredes, Curare enano y MP-1.



ANEXOS 11. Longitud, diámetro y pesado de dedo.



ANEXOS 12. Cosecha del racimo.



ANEXOS 13. Daño en variedad Hawaiano.



ANEXOS 14. Daño en variedades MP-1, FHIA20 y FHIA21.

