República Dominicana

Universidad Tecnológica del Cibao Oriental
Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales
Escuela de Agropecuaria

Trabajo de Grado para optar por el título Ingeniero Agrónomo, Mención Producción Agrícola

Título

Producción de Plantas a partir de Cormitos de tres Variedades de Musáceas Tolerantes a la Sigatoka

Sustentantes

Martín Alfredo Vásquez
Miledes Almonte Rosario

Asesor

Jaime Arismendi Acosta Padilla, Mg S c

Los conceptos emitidos son de la responsabilidad de los sustentantes de la misma

Cotuí, Prov. Sánchez Ramírez, República Dominicana
Año Académico 2016

Producción de Plantas a partir de Cormitos de tres Variedades de Musáceas Tolerantes a la Sigatoka

Por: Martín Alfredo Vásquez López y Miledes Almonte Rosario

Trabajo de grado sometido a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental UTECO, como requisito parcial para obtener el título de de Ingeniero Agrónomo, Mención Producción Agrícola

Aprobado por:

Jaime Arismendi Acosta Padilla, Mg Sc
Profesor Asesor

Ing. Lucilo De la Cruz
Miembro Comité Evaluador

Alejandro María Núñez, Msc
Miembro Comité Evaluador

Bélgica A. Lázala Calderón, Msc
Miembro Comité Evaluador

Juan Ant. Graciano, MTI
Decano de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales

Calificación

Cotuí, Sánchez Ramírez, República Dominicana
Enero, 2016

Título

Producción de Plantas a partir de Cormitos de tres Variedades de Musáceas Tolerantes a la Sigatoka

Declaración de Autoría

Los conceptos emitidos en el presente plan de intervención, son responsabilidad de los sustentantes del mismo. Las citas, consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor; por tanto se libera a la universidad UTECO de su responsabilidad, sin embargo para la reproducción total o parcial se requiere de su autorización.

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Ser supremo que eres la fuente de inspiración y el punto de apoyo, además de llevar en sus manos los grandes proyectos de profesionales que se inician en la larga cadena de la formación, sin ti nada es posible, Gracias Señor.

A la Universidad UTECO, para dar la oportunidad de hacer realidad este sueño, al asesor de este trabajo de grado, Jaime Arismendi Acosta Padilla por brindar todo el apoyo requerido.

A los (as) maestro (as) del departamento de Agronomía; especialmente a la Ing. Margarita Cruz Ángeles, por sus sabias enseñanzas y dedicación en sus labores.

Al Personal de la Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales, en especial, Sigfredo Rodríguez, Juan Ant. Graciano y los (as) profesores (as) del programa de Ingeniero Agrónomo, sin menospreciar el esfuerzo de aquellos que dedicaron tiempo y esfuerzos para inculcar los conocimientos como son: Margarita Cruz Ángeles, Lucilo De la Cruz Rodríguez, Rafael David Cordero, Alejandro María Núñez y Diógenes Jiménez Tavera.

Alcanzar este eslabón no había sido posible sin la colaboración de: Scarle Zunilda Martínez Veras, Alberto Vásquez, ustedes que realizaron cada recorrido que fue necesario, haciendo placentero el recorrido por los tortuosos caminos de la zona de riego.

El y las sustentante (s) quieren expresar las más sinceras gratitudes a todas las personas que no figuran en estas líneas, pero que de una forma u otra contribuyeron con hacer realidad este sueño. Gracias.

Martín Alfredo Vásquez López
Miledes Almonte Rosario

DEDICATORIAS

A Dios: Por dotar de vida y oportunidades para cambiar y lograr sueños y metas, a pesar de tantas dificultades, gracias Dios por tu bondades.

A Eligio Antonio Vásquez y Ana Joaquina López Morel, padres ejemplares por su apoyo incondicional, por ser los mejores padres del mundo, siempre dispuestos a dar lo mejor de ustedes para el crecimiento profesional y personal.

A Alberto Vásquez y Luis Alfredo Vásquez López, hermanos: gracias por el apoyo que me han dado en el transcurso de los estudios y de la vida, además por ser tan solidarios conmigo.

A mi amiga. Scarle Zunilda Martínez Veras, por haber colaborado de una forma u otra para hacer realidad el logro de esta meta.

A mi compañera de tesis: Miledes Almonte Rosario por que juntos, a través del esfuerzo y dedicación que permitieron hacer realidad entrar a esta etapa de la formación profesional.

A Arismendi Acosta Padilla, Asesor de este trabajo de investigación, por su entrega y dedicación.

A los tíos (as), familiares, amigos (as) y Cuñados (as) gracias por la oportunidad y apoyo incondicional, aunque no plasme sus nombres, considere que está incluido en esta dedicatoria.

Dedico este trabajo a todas las personas especiales de mi vida, me excusan que es larga la lista por lo que es imposible enumerarla, pero sepan que su gratitud no se ha olvidado, la verdad que alcanzar esta meta es fruto del esfuerzo, apoyo y colaboración de ustedes.

Martín Alfredo Vásquez López

DEDICATORIAS

A Dios: Por dotar de vida y oportunidades para cambiar y lograr sueños y metas, a pesar de tantas dificultades, gracias Dios por tu bondades.

A mi Esposo: Leónidas de la Rosa, quien me ha apoyado en este trayecto tan importante, siendo pieza esencial en mi vida. Gracias por tu atención, consejo, cariño y amor.

A mis Padres: Máximo Almonte Ureña y Mercedes Aurora Rosario. Por inculcarme valores que me han guiado por el camino correcto.

A mis Hijos: Carlos Alfredo, Merlise Massiel y Sheila, quienes me concedieron el tiempo que les pertenecías, motivándome a terminar, aún cuando pensé tirar la toalla; con sus Frase: se fuerte, no te rindas, tu puedes.

A mi compañero de tesis: Martín Alfredo Vásquez López por que juntos, a través del esfuerzo y dedicación que permitieron hacer realidad entrar a esta etapa de la formación profesional.

A mis amigas (os): Scarlet, Arisleida, Rigoberto, Gladys, por su apoyo y colaboración, en especial a Scarlet Sunilda por tu ayuda y verme llegar donde querías verme.

A mis Maestros: por sus enseñanzas, y su dedicación en cada uno de los procesos de aprendizaje. Muy especialmente a Jaime Arismendi Acosta Padilla, Lucilo de la Cruz, Margarita Cruz Ángeles y Vierna Mirambeaux

Dedico este trabajo a todas las personas especiales de mi vida, me excusan que es larga la lista por lo que es imposible enumerarla, pero sepan que su gratitud no se ha olvidado, la verdad que alcanzar esta meta es fruto del esfuerzo, apoyo y colaboración de ustedes.

Miledes Almonte Rosario

República Dominicana

Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental
Facultad de Ingeniería y Recursos Naturales
Escuela de Agropecuaria

Título: Producción de Plantas a partir de Cormitos de tres Variedades de Musáceas Tolerantes a la Sigatoka

Por: Martín Alfredo Vásquez López y Miledes Almonte Rosario

Resumen

En la provincia Sánchez Ramírez existen 35,065 tareas dedicadas a la producción de plátano (plan de desarrollo 2014). No obstante, en los últimos años se ha evidenciado una reducción del área de siembra y el rendimiento. La disminución en la producción está vinculada a múltiples factores, enfermedades y plagas causadas por los efectos del clima, con la sequía que sintió el país en el 2015. Asimismo, el Ministerio de Agricultura(2013) reportó que la producción está siendo limitada por la calidad del material de siembra; dado que la misma tradición de adquirir cepas en finca de otros productos infectados de patógenos, en especial Picudo pequeño de la cepa (*Cosmopolites sordidus*), picudo rayado (*Metamosius hemipterus*), siendo la variedad más cultivada el cuervo negro (macho x hembra) se continua esta realidad de la producción de plátano y musáceas esto ha generado el aumento , el costo de producción y la rentabilidad, es decir una reducción en la competitividad e inocuidad del sistema de producción de musáceas.

En busca de aportar a validar tecnologías que permitan mejorar la producción de plátano, se estableció un experimento completamente al azar con el objetivo de determinar la rentabilidad comercial de producir material de siembra a partir de cormitos en las variedades: FHIA-20, FHIA-21 y Rulo. Los resultados reportan que las variedades evaluadas no reportaron diferencias estadísticas, desde la perspectiva económica se observa que el Rulo registró el mayor retorno marginal, además se concluye que en término económico la mejor relación beneficio – costo la variedad Macho por Hembra o criollo, registra pérdidas económicas, mientras los mejores resultados se obtienen con la variedad FHIA - 20, sin embargo en relación al retorno marginal a partir de la variedad macho x Hembra los mejores resultados lo registra el Rulo.

Índice de Cuadros

Cuadro	Descripción	Pag
1	Contenido nutricional del suelo de la finca experimental No. 2 del Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), Mayo del 2016, Distrito Municipal Quita Sueño, Municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana.	17
2	Distribución de los tratamientos según el diseño completamente al azar, municipio de Cotuí, Provincia Sánchez, Ramírez, República Dominicana	19
3	Análisis de media de FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo para las variables consideradas, Cotuí, República Dominicana 2016	27
4	Comportamiento de la relación beneficio costos de la producción de planta a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotuí. República Dominicana, 2016.	31
5	Análisis Económico de la producción de planta a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotuí. República Dominicana, 2016.	31

Índice de Figura

Figura	Descripción	Pag
1	Comportamiento de la altura del hijuelo en cm de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016	26
2	Comportamiento del peso del hijuelo en g de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.	27
3	Comportamiento del número de hijuelos por planta de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.	28
4	Comportamiento del número de hojas de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.	29
5	Comportamiento del número de hojas de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.	30

Índice de Anexos

Anexo	Descripción	Pag
1	Análisis de varianza producción de plantas a partir de cormitos de tres variedades musáceas tolerantes a la sigatoka	35
2	Datos de campo compilados para las variables consideradas en el experimento plantas a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotuí. República Dominicana, 2016.	36
3	Análisis de media de FHIA/20, Criollo, FHIA-21 y Rulo para las variedades, Cotuí. República Dominicana, 2016.	37
4	Costo de producción para las variables consideradas en el experimento plantas a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotuí. República Dominicana, 2016.	38

ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenidos.
Agradecimientos
Dedicatorias
Índice de Cuadro
Índice de Figuras
Índice de Anexos
Resumen

Capítulo I: Introducción. **Pag.**
1.1 Planteamiento del problema 1
1.2 Justificación 3
1.3 Objetivos 5
1.3.1 Objetivo general 5
1.3.2 Objetivos específicos 5
1.4 Hipótesis 5

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA
2.1 Introducción 6
2.1.1 Generalidades del plátano 7
2.1.2 Producción 7
2.1.3 Comercialización 8
2.2. Descripción botánica de la planta 8
2.2.1 Variaciones e innovación tecnológica en el cultivo de musáceas 9
2.3 Variedades de plátano 12
2.3.1 Producción de material de siembra 13

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.
3.1 Ubicación y descripción del área experimental 15
3.2 Diseño experimental 17

3.3 Metodología de Investigación 17
3.3 Análisis de los datos 19
3.3.1 Análisis estadístico 19
3.3.2 Modelo estadístico 19
3.3.3 Análisis económico 19
3.4 Variables evaluadas 19
3.5 Manejo agronómico 21
3.5.1 A campo 21
3.5.2 Material de siembra 22
3.5.3 Cámara térmica 22

CAPÍTULO IV: PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Altura del hijuelo 24
4.2 Altura del hijuelo en Cm 24
4.3 Peso del hijuelo 25
4.4 Peso del hijuelo 25
4.5 Números de hijos por plantas 26
4.6 Número de hojas 27
4.7 Plantas prendidas en vivero 28
4.8 Análisis económicos 28
4.7 Conclusiones 30
4.7 Recomendaciones 30

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En la provincia Sánchez Ramírez existen 35,065 tareas (2,194.30ha) dedicadas a la producción de plátano a nivel provincial, la producción de plátano se encuentra amenazada, debido en gran parte a las inadecuadas tecnologías utilizadas para contrarrestar el ataque de enfermedades, insectos plagas y nematodos que amenazan significativamente la producción.

De acuerdo a estadísticas del Ministerio de Agricultura, (2012), se cosecharon 2,030.7 millones de unidades, un aumento de 7.9%, con relación al 2011, que registró 1,881.3 millones de unidades, y representa un incremento de 9.3% respecto a 2010, cuando alcanzó 1,719.7 millones de unidades. Este comportamiento obedece, a la elevada superficie cosechada que supera las 700 mil tareas, la preparación de 56 mil 800 tareas y la distribución a los productores de 5, 301,088 cepas y cormitos como material de siembra, en los últimos dos años. En el periodo 2014-2015, la producción de plátanos decreció entre un 20 y 30% en 2014, hasta alcanzar valores nulos en 2015, entre los meses de octubre y diciembre. Perdiendo algunos productores hasta el 100% de sus cosechas, producto de la sequía que afectó al país esos dos años causado la sequía más fuerte de los últimos 20 años.

La sigatoka negra *(Mycosphaerella fijiensis)* es la enfermedad más importante del cultivo del plátano causado por el hongo Mycosphaerella, bajo condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa, el periodo de incubación se manifiestan por un gran número de pizcas para luego desarrollar estrías, las cuales son más notorias en el lado del envés de las hojas. (Santos 2010). La falta de programas para la prevención de la sigatoka

eleva los costos de producción del plátano provocando pérdida de millones de pesos para los productores de plátano en el país.

Además, el Ministerio de Agricultura Regional Nordeste, en la Zona Agropecuaria Sánchez Ramírez (2013), reportó que la producción está siendo limitada por la calidad del material de siembra; dado que la tradición de adquirir cepas infectadas de insectos plagas y nematodos, en finca de otros productores, en especial de picudo *(Cosmopolites sordidus)*, picudo rayado *(Metamosius hemipterus)*, de continuar esta realidad de la producción del cultivo de plátano, se aumentará el costo de producción y la rentabilidad, es decir, una reducción en la competitividad e inocuidad del sistema de producción de musáceas en la Provincia.

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF 2008), ha introducido nuevas variedades, entre las que se destacan; FHIA-20, FHIA-21, FHIA-25, por su alta tolerancia a la sigatoka negra *(Mycosphaerella fijiensis)* como la principal enfermedad que afecta la plantación de plátano y banano. Del mismo modo, se está implementando el sistema de multiplicación de plantas a partir de cormitos con los fines de promover la producción masiva de material de siembra de calidad con tecnología de bajo costo.

Asimismo, Hernández (2012), reportó que la respuesta para obtener material de siembra de calidad a bajo costo es la multiplicación a partir de cormitos; en especial cuando se utilizan medios de cultivo en ambiente controlado, la cual permite producir gran cantidad de hijuelos en áreas pequeña.

Vista la relevancia que tienen las variedades FHIA-20 y 21, para la producción y la eminente emisión del Rulo por su potencial en los mercados emergente a nivel local e internacional se planteó la interrogante ¿Es rentable producir hijuelos de musáceas a

partir de cormitos? La misma fue desglosada a través de las siguientes preguntas de investigación.

1. ¿Cómo se comportan los hijuelos de las variedades, FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro), y Rulo?
2. ¿Existe diferencias estadísticas en el número de hijuelos comerciales entre las variedades, FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro), y Rulo?
3. ¿Cómo se comporta en relación beneficios/costo de la producción de cormitos para las variedades, FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro), y Rulo?

1.2 Justificación

En la República Dominicana, la producción de plátano representa una gran importancia social y económica, además, es una fuente generadora de empleo e ingreso para pequeños y medianos productores. La mayor zona de producción de plátano en el país son: Salcedo, la Vega, Moca, Santiago, San Francisco de Macorís, la misma se realiza en tierra seca, las principales variedades explotadas en esta zonas son el FHIA-20, FHIA-21 y el plátano Criollo (Cuervo Negro) que se destina principalmente para la exportación y a la venta en el mercado.

Desde la perspectiva social tiene relevancia en virtud de que los dominicanos consumen plátano en su canasta familiar, por tanto se aporta a la seguridad alimentaria. Centro de Exportación e Investigación de la República Dominicana, (2012). Esta investigación para evaluar la producción del material de siembra a partir de cormitos, tiene valor económico, ya que permite la producción masiva comercial por empresa y comunidades; y o nivel de producción en finca para productores que deseen dedicarse a la producción de plátanos.

Su valor práctico se resalta en la lucha para que el sector platanero del país sea más competitivo por medio de procesos técnicos de modernización, los productores deben de continuar la producción del material de siembra a partir de cormitos, ya que el comercio local, como el comercio globalizado obliga a competir por precio, calidad y producción. Hay que prepararse para participar en un mundo más competitivo, con nuevos métodos de producir material de siembra limpio y libre de patógenos a partir de cormitos bajo ambiente controlado.

Es por esto que surge la necesidad de aplicar nuevas herramientas para producir material de siembra limpio de patógeno, a precio asequible para los productores garantiza la generación de espacio de empleo para manos de obra local y activa importante cadena de comercialización, el costo de producir aumenta la inocuidad del plátano, además que el uso de variedades resistentes como; FHIA-20 y FHIA-21, mejora la calidad ambiental de los agro-ecosistema de banano. Por su lado, el Rulo emerge como un producto idóneo para atender la demanda de un sector vulnerable de la población por su bajo contenido de almidón.

El plátano es un cultivo importante para la alimentación dominicana. Además, es un rubro de exportación trascendental y una fuente sustancial de empleo en muchas zonas del país debido a la importancia que tiene el cultivo, es necesario desarrollar estrategia de producción de material de siembra sano y a bajo costo, se dispone de una herramienta confiable como es la producción de material de siembra a partir de cormitos bajo condiciones controlables, para el agricultor; al mismo tiempo, UTECO puede aprovechar las derivaciones de esta publicación para incentivar a estudiantes de la Escuela de Agronomía a integrarse en el campo experimental, puesto que la población va cada día en aumento y la escasez de alimentos es una seria amenaza para la seguridad alimentaria.

Desarrollar la investigación a nivel de campo se justifica en que la UTECO posee una estación experimental con condiciones óptimas, para el desarrollo de la plantación en la tres etapas: 1) producción en campo y 2) producción de cormitos en la cámara térmica (ambiente controlado) 3) vivero con % de luminosidad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el comportamiento de los hijuelos producidos a partir de cormitos en las variedades; FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro) y Rulo.

1.3.2 Objetivos específicos

a) Medir el comportamiento del número de hijos a partir de cormitos en las variedades; FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro) y Rulo.

b) Medir cómo se comportan la relación beneficio/costo al producir material de siembra a partir de cormitos para las variedades; FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro) y Rulo.

1.4 Hipótesis

HO: El comportamiento de los hijuelos no reporta diferencias estadísticas para las variedades; FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro) y Rulo.

Ha: El comportamiento de los hijuelos reporta diferencias estadísticas para las variedades; FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro) y Rulo.

CAPÍTULO II
REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Introducción

Los bananos y los plátanos se originaron en las regiones tropicales del sudeste asiático y pacífico accidental, donde sus antepasados diploides de frutos no comestibles llenos de semillas, todavía pueden ser encontrados en la vegetación natural de los bosques (Robinson, 2010). En la América tropical del nuevo mundo, fue en Santo Domingo que se dio la primera introducción de plantas de banano desde las Islas Canarias en el año 1516, por el Reverendo Fraile Tomás de Berlanga. En el período de 1500 a 1800 los bananos y plátanos se propagaron a toda América tropical, donde obtuvieron gran aceptación, lo que a su vez contribuyó a una rápida distribución. Este hecho ocasionó la creencia de que las musáceas podrían ser originarias de América (Jiménez ,2011).

El cultivo de plátano en la República Dominicana, tiene alta incidencia social y económica, es un alimento fundamental en la canasta familiar, genera empleo e ingresos para pequeños y medianos productores rurales, siendo su única fuente de subsistencia, en algunos casos (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Ministerio de Agricultura (SEA) 2010). La producción de plátano prácticamente es de consumo nacional en su totalidad, exportándose cerca del uno por ciento de la producción (Ministerio de Agricultura, (2012), el consumo per cápita es de 0.2338 kg diarios, esté supera el consumo recomendado de 0.022 kg diario según el Plan Nacional de Alimentación y Nutrición, 2008-2012.

2.1.1 Generalidades del plátano

Es un alimento altamente nutritivo, dado que es una de las frutas mas calóricas que existen después del aguacate, apenas contiene grasas y proteína, siendo muy rico en azucares y en diferentes minerales, tales como el potasio, magnesio, algo de hierro y beta caroteno, y ciertamente pobre en sodio. El plátano constituye la base de alimentación de muchos países tropicales, y es una de las frutas más consumidas en todo el mundo, dada su versatilidad y adaptación para diferentes preparaciones. (Palencia y Santo 2009).

La estructura de la cascara o piel del fruto, consiste de una cutícula externa y la epidermis, varias capas de células del parénquima entremezcladas con depósitos de látex, una envoltura vascular y espacios de aire. Las células hipodérmicas y la más interna donde inicia la pulpa, tienden a ser pequeñas y están empacadas más apretadamente que el resto de las células y algunos gránulos de almidón visibles. Además la cáscara o exocarpio es relativamente el 80% del peso del fruto en estado juvenil, 40% en estado maduro y el 33% en estado completamente maduro. (Palmer, 1971).

2.1.2 Producción

El plátano es cultivado en toda la geografía nacional, bajo diferentes condiciones agroecológicas y sistema de siembra, en la producción de plátano se involucran alrededores de 50,000 productores en las distintas regiones, se estima que 386,000 personas se benefician de forma directa e indirecta. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y Ministerio de Agricultura (SEA), 2010).

El cultivo del plátano se realiza principalmente en las zonas; Norte y Sur de la República Dominicana, en donde se produce el plátano cibaeño y barahonero respectivamente. La zona Norte también es conocida como el Cibao, está comprende las regionales; norcentral, nordeste, norte y noroeste; la zona Sur comprende las regionales Sur y Suroeste (SEA 2005, Jiménez 2010).

2.1.3 Comercialización

En la comercialización participan varios actores, generalmente el productor realiza la venta de la producción directamente en la finca al comerciante mayorista, menos frecuente ocurre que el productor lleve su producción al mercado, asumiendo los costos que ello implica. Los mayoristas son los intermediarios o camioneros, que se dedican a comprar los plátanos en la finca del productor para venderlos en los principales mercados urbanos y rurales Los detallistas son los que se dedican a comprar los plátanos en los principales mercados urbanos y rurales, para venderlos directamente al consumidor. (Chantry, 2010).

2.2. Descripción botánica de la planta

Musa paradisíaca es una planta herbácea descrita por primera vez por Linneo en el año 1753. Pertenece a la familia de las Musáceas. La taxonomía del género Musa es compleja e incluye híbridos que han originado denominaciones genéticas. (Valverde 2010). Aporta que la planta presenta un tallo verdadero, corto que permanece prácticamente enterrado, llamándole rizoma o bulbo. Interiormente, el cormo presenta dos regiones bien diferenciadas: el cilindro central y la corteza, que es de color más claro. En la parte superior del cormo y atravesando la corteza, está el punto de crecimiento donde su diferenciación da origen a las hojas y desarrollo externo de la planta. Este tallo emite ramificaciones laterales denominadas retoños o hijos; además, le salen numerosas

raíces cordiformes, blancas y tiernas, las que al envejecer se tornan amarillas y ligeramente duras.

El sistema radicular es superficial del tipo fasciculada, característica de la plantas monocotiledoneas, formado por raíces secundarias en forma de caballera que sirve de soporte y anclaje para sostener la parte aérea de la planta. El elemento perenne es le rizoma superficial o subterráneo, que posee meristemos a partir de los cuales nacen raíces fibrosas, del rizoma también brotan vástagos o chupones que reemplazan al pseudotallo principal después de florece y morir este. (Castillo, 2010).

2.2.1 Variaciones e innovación tecnológica en el cultivo de musáceas

La investigación y transferencia de tecnología agropecuaria posee larga data en la República Dominicana. En 1965 dentro de la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) se creó el Departamento de Investigaciones Agropecuarias (DIA), iniciándose la etapa formal de la generación de tecnología Crouch (1986). Según Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales SODIAF (2000) el período comprendido desde 1973 hasta principio de 1980, es mencionado como el espacio donde existió mayor interés gubernamental para apoyar la investigación agropecuaria.

En el cultivo de plátano la primera tecnología introducida en la década de los 70, fue pela las cepas antes de sembrarlas. (Fernández, 2005) esta práctica vino de Centroamérica. También se introdujo la técnica de hervir la cepa para desinfectar, pero eran mucho trabajo y se desestimo. Entre los primeros cambios tecnológicos están los relativos al marco de plantación favoreciéndose un aumento en las densidades poblacionales de siembra de las plantaciones del Cibao Central que incremento los ingresos de los productores.

Otro cambio tecnológico importante fue la introducción de los clones Macho por Hembra (M x H) de pseudotallo verde y pseudotallo morado. Estos fueron introducidos al país en la década de los 70, iniciándose las pruebas en Portón, provincia de La Vega. Durante la misma década se realizó estudios sobre la fertilización en el plátano, recomendándose las aplicaciones fraccionadas y que se realizarán análisis de suelo (Fernández, 2005).

Durante 1978 a 1982, se realizaron trabajos de transferencia en el control químico de los nematodos, se recomendaba desinfectar la cepa con una solución nematicida, y aplicarlo en forma granulada en el hoyo. El problema de la bacteriosis *(Ervinia sp)* es situado a inicios de la década de 1980, cuando se observo que las plantas se doblaban en el pseudotallo; se recomendaba aislar a tiempo las plantas afectadas aplicar un kilo de cal viva en el hoyo, además, se debían desinfectar las herramientas en una solución de cloro (Serrata y Fernández 2005)

El FHIA-21 *(Musa AAAB)* en cuanto a la variedades se debe resaltar que el servicio INTERNACIONAL PARA LA investigación Agrícola Nacional (ISNAR) en el año 1983, por solicitud del Ministerio de Agricultura (SEA) realizó un análisis del Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y Forestal (SNIAF) en el 1985, el poder ejecutivo promulga la ley 289 que creó el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias (IDIA)

En el 1994 a través de sus gestiones con la Red Internacional para el Mejoramiento del banano y plátano y la fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), realizó las primeras introducciones de los clones FHIA-01, FHIA-02, FHIA-03 y FHIA-21. Con la colaboración de Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y Plátano (INIBAP), en 1995 se introdujeron nuevos clones desarrollados por el programa de

mejoramiento de plátano del Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA). También, con la colaboración del Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) en 1997 se introdujeron nuevos clones Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF 2010)

En el mismo año se iniciaron los esfuerzos para introducir plátanos y bananos híbridos resistentes a enfermedades y de alta productividad. Las evaluaciones preliminares de esos materiales resultaron en la selección del plátano FHIA-21 como material resistente a Sigatoka negra y altamente productivo. El Programa de Musáceas del IDIAF realizó evaluaciones de los niveles de desmane, determinando que en condiciones de riego dejándose cinco manos por racimo se obtienen la mayor proporción de frutos comerciales de primera categoría. (Galván, 2002).

Respecto a la variedad FHIA-21, (Merchán, 1997) resalta que posee características de plátano en cuanto a forma, color de pulpa y sabor; además si los racimos se desmanan recién formados, los dedos pueden presentar mejores características en cuanto a longitud y grosor.

En Colombia el efecto del desmane sobre la calidad y la producción del plátano FHIA-21, fue estudiado por Arcila et ál. (2000) determinándose que la época óptima para el desmane era a los 20 días después de la floración y que dejando entre 4 a 6 manos por racimo se conseguían los mayores beneficios. Acosta, (2001) reporto que en Sánchez Ramírez el FHIA-21 fue introducido por ITECO en colaboración con el departamento de producción de la Región Nordeste.

Durante el período 2001 a 2003 el Programa de Musáceas del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales con sede en el Cibao Central, evaluó el manejó agronómico del plátano FHIA-21. En el mismo período, se evaluaron densidades

de siembra en la producción del plátano FHIA-21, se determinó que la distancia entre dobles hileras de 4.0 m y entre plantas de 1.5 m era la más adecuada, permitiendo una densidad de 2,667 plantas por hectárea con altos rendimientos de 192 millares por hectárea.

2.3 Variedades de plátano

El hibrido FHIA es un híbrido producido por el Programa de Banano y Plátano. Es un plátano tipo francés ideal para mercados nacionales, es resistente a la Sigatoka negra (Mycosphaerella fijiensis) y con altos rendimientos. Se encuentra actualmente en producción en Cuba, Nicaragua, Guatemala, Venezuela, Ecuador, Perú, Colombia y Honduras. Es una planta de 3.5 a 4 metros tiene hojas decumbentes y un tallo brillante. El racimo es ligeramente inclinado y asimétrico. Los frutos son de color verde claro, recto hacia la punta ligeramente puntiaguda. Su cáscara es fácil de quitar pero un poco más susceptible a golpes que el Cuerno. Tecnologías y prácticas para pequeños productores agrario (Robinson, 2014).

El hibrido FHIA-20 es un plátano tipo francés, que fue desarrollado en 1989. En la actualidad, se encuentra en producción comercial en Cuba, Honduras y República Dominicana, con características muy similar al FHIA-21, pero con un mayor periodo del estado verde de la fruta (7-9 días). (Rosario, 2011).

Plátanos macho x hembra. Poseen característica intermedia entre los sub grupos en lo que respecta al número de manos y de frutos, persistencia y forma de las brácteas en el extremo floral y de los ejes masculinos. Se diferencia por el color del pseudotallo, por la forma y color de los frutos y adaptabilidad a diversas condiciones agroclimáticas Ministerio de Agricultura (SEA 2010).

Rulo casi olvidado del plátano y el guiñito. Y es que tal vez sea pequeño difícil de pelar y hasta de conseguir, pero nunca deben pasar desapercibidos, y son varias las razones. Primero que todo, es rico en hidratos de carbono, vitaminas A, C y potasio. Y además es más suave que un plátano, siendo recomendable para una mejor digestión. Al ser un alimento de poco aporte calórico, es excelente para incluirlo en dietas para rebajar de peso. (Sánchez, 2013).

2.3.1 Producción de material de siembra

Las musáceas se propagan comercialmente de forma asexual, debido a su incapacidad para producir semillas viables. De ahí que el uso de un material de siembra de buena calidad, resulta de suma importancia, para obtener plantas vigorosas, con las características hereditarias de la madre y con pocos problemas fitosanitarios. El material utilizado para la siembra corresponden a la parte vegetativas: retoños, cormos o hijos que, una vez separados de la planta madre, pueden realizar su ciclo de crecimiento y producción. El cormitos es una semilla de plátano obtenido de los hijuelos que nacen de yemas laterales de la base de la planta madre. Se establece el lote semillero con material libre de plagas y enfermedades, nematodos, picudo negro, virus estriado del banano. (Marcelino, 2012).

El cormito es una semilla de plátano obtenida de los hijuelos que nacen de yemas laterales de la base de la planta madre, se selecciona plantas con buenas características genéticas productivas provenientes de plantaciones que estén libres de plagas y enfermedades. Las sepas se clasifican por tamaño, es decir en pequeños, medianos y grande, para obtener plantones con el mismo estado de desarrollo, parcela uniformes.

La Producción de plántulas a partir de cormitos bajo sombra controlada representa una alternativa para suplir a los productores de plántulas vigorosas, uniformes, sin mezcla

varietal y libre de plagas, enfermedades y a bajo costo. A través de esta técnica se obtiene una reducción en los costos de aquellos productores que deseen renovar o incrementar su área de siembra. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF, 2015).

La diferencia entre la semilla tradicional y la semilla de cormitos está en el tamaño. El peso ideal para una semilla de plátano tradicional es de 3 a 5 libras, en cambio, la semilla de cormitos pesa cerca de una libra. El Comité Agroforestal El Madroñal (2010).

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación y descripción del área experimental

La presente investigación se realizó en la finca experimental No. 2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), ubicada en la sección Las Isletas, Distrito Municipal Quita Sueño del municipio de Cotuí, provincia Sánchez Ramírez. La altitud promedio es de 67 msnm. La pluviometría de los últimos 20 años fluctúa entre los 1,200 a 2,400 mm/año. La temperatura media anual para el mismo periodo es de 26.6°C (Oficina Nacional Meteorología, 2003).

El área experimental donde se realiza esta investigación estuvo dedicada al cultivo de yuca en los últimos 9 meses.

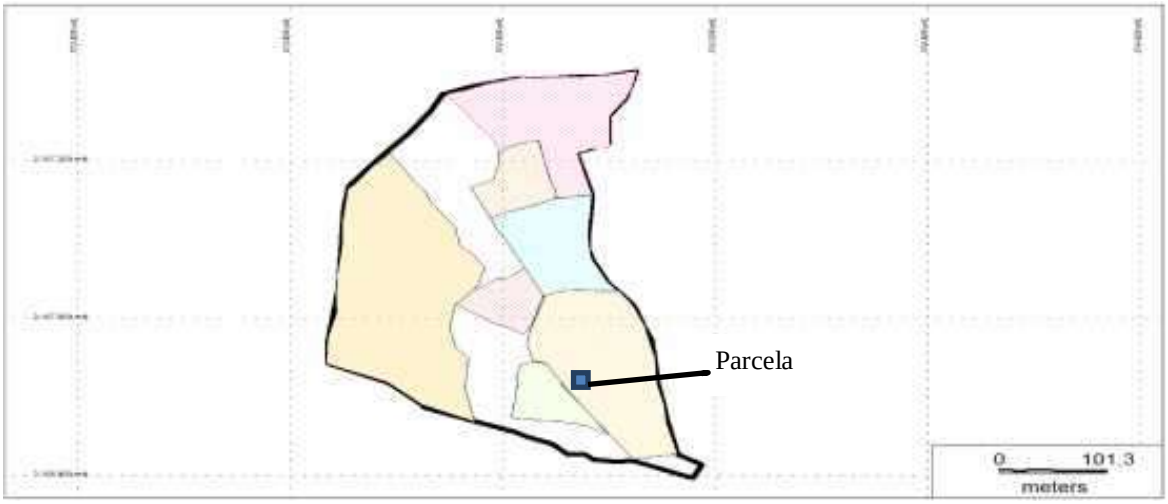


Figura: 3.1 Mapa de ubicación de la finca No.2 de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) donde se realizó el experimento, Cotuí, República Dominicana, 2016. Elaborado por los sustentantes.

Cuadro 3.1 Contenido nutricional del suelo dela finca experimental No. 2 del Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO), Mayo del 2016, Distrito Municipal Quita Sueño, Municipio de Cotuí, Provincia Sánchez Ramírez, República Dominicana.

Elemento	Contenido en el suelo	Intervalo normal
PH (1:2)	5.6	5-7
CE	0.09 meq/100ml	‹0.75
Ca	12.41 meq/100 ml de suelo	3.5-30
Mg	6.32 meq/100 ml de suelo	1.5-10
K	0.17 meq/100 ml de suelo	0.5-2.0
Na	0.15 meq/100 ml de suelo	‹2.0
CIC	19.50 meq/100 ml de suelo	7-40
M. O.	1.76%	3-7
P	2 ppm	20-80
Fe	36.3 ppm	10-100
Mn	5.2 ppm	10-40
Cu	5.9 ppm	3-15
Zn	0.8 ppm	3-15
Ca/Mg	1.9	2-6
Mg/K	39.5	2-12
(Ca+Mg)/K	113.5	10-40
(p+S)/Ca	63.7%	60-85
(P+S)/Mg	33.9%	10-20
S/K	0.9%	3-7
S/Na	0.8%	‹5

Fuente: Análisis de suelo realizado en los laboratorios de Fertilizante Santo Domingo (Ferquido).

En virtud de que los resultados del análisis de suelo reportaron bajo contenido de potasio (K), Fósforo (p) y Zinc (Zinc) se requirió aplicar en la etapa de campo la fórmula de fertilizante 15-6-25+4s+1Zn+3Hs que recomendó el laboratorio en dosis de 6 onzas/ planta

3.2 Diseño experimental

Para realizar la investigación en la etapa de producción de planta a campo abierto se utilizó una distribución de cuatro variedades de musáceas completamente al azar, con un factor a estudiar, cuatro variedades de musáceas y cuatro repeticiones completamente al azar. El área total es de 1,105m, con una unidad experimental de 35m, (7m*5m), separada por pasillo de 3m y un efecto de borde de 2m. El área útil es de 4m, la planta se sembraron a 2m por hilera y a un metro entre planta. La investigación se desarrolló en dos etapas.

a) A nivel de campo se estableció un experimento de un solo factor variedad, con distribución completamente al azar cuatro variedades en cuatro repeticiones, es decir, 16 unidades experimentales. (Figura 3.2). donde la parcela unidades experimental fue de 35m2 (7*5m) separada con pasillos de 3 metros y una área de 2 metros para un total de 1,105m2.
b) La segunda etapa se desarrolló en una cámara térmica con 16 unidades experimentales, es decir 4 variedades y cuatro repeticiones con distribución completamente al azar. cada parcela fue de 1.25m*1.25m (1.56m2) con capacidad de 25 cepas por unidad experimental. Anexo 4

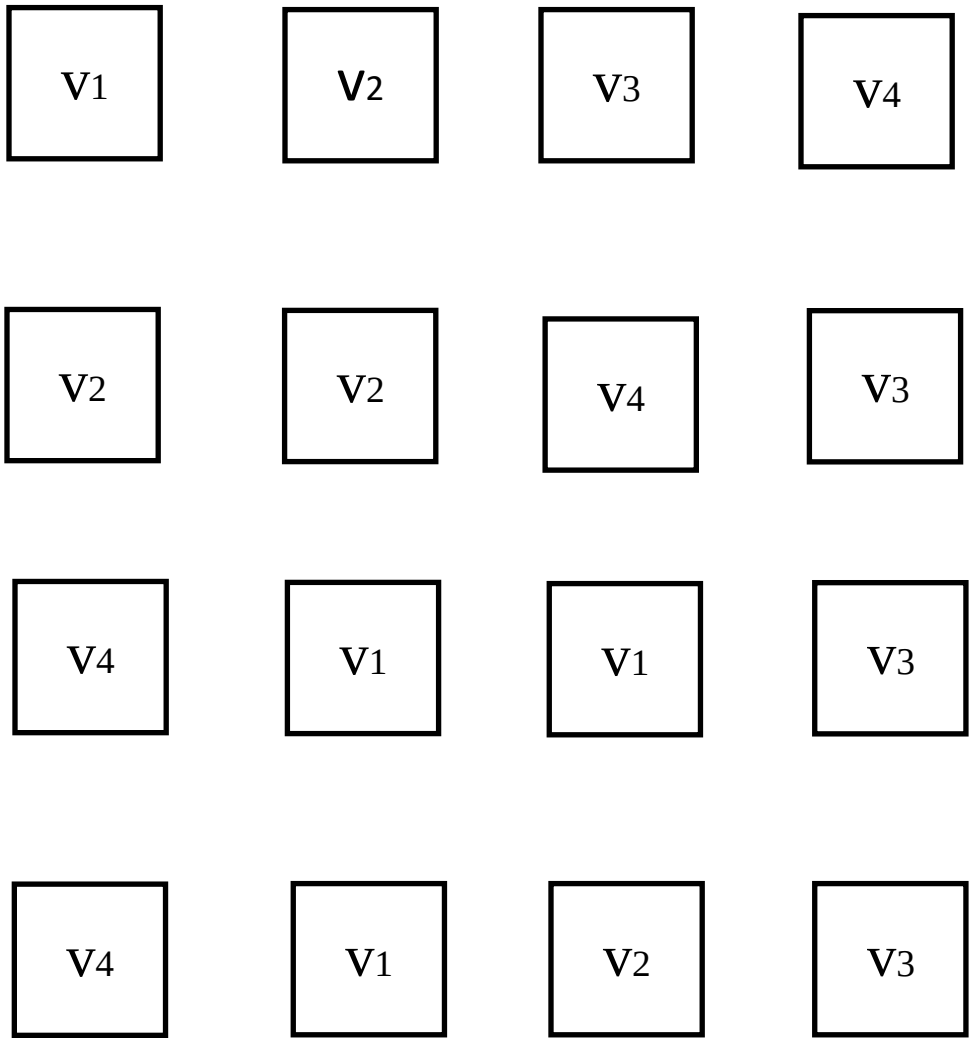
3.3 Metodología de Investigación

NOTA:

Para obtener la información de campo se implementó el sistema estadístico.

Para obtener la información de campo se tomaron diez plantas por parécela para llevar al vivero 260 plantas prendida en vivero.

Cuadro 3.2. Distribución de los tratamientos según el diseño completamente al azar, municipio de Cotuí, Provincia Sánchez, Ramírez, República Dominicana.



3.3 Análisis de los datos

3.3.1 Análisis estadístico

Apoyado en la herramienta estadística InfoStat, se procedió a un análisis de varianza. Cuando las medias de los tratamientos reportaron diferencias estadísticas, se procedió al análisis post varianza, para tales fines se aplicó la prueba de Amplitud Múltiple de Tukey al 5%.

3.3.2 Modelo estadístico

$$y_{ij} = \mu + \mathbf{v}_i + \mathbf{E}_{ij}$$

μ=Media General

$\mathbf{V}_i$=Es el efecto da la i-esima variedad (i=FHIA-20, FHIA-21, Rulo, Macho x Hembra))

$\mathbf{E}_{ij}$=Es el efecto experimental asociado a la unidad experimental.

3.3.3 Análisis económico

Se aplicó la técnica presupuestos parciales para medir la rentabilidad del material de siembra de las variedades, FHIA-20, FHIA-21, Rulo, Cuervo Negro (Criollo). Por tanto, se requirió de un recuento de los gastos comunes, costo del material de siembra.

3.4 Variables evaluadas

NOTAS:
Las evaluaciones se realizaron en la cámara térmica.

A) Altura de hijuelo en cm

Se midió la altura de hijuelo con una cinta métrica para obtener la longitud promedio de lo hijuelo, la medición se realizó desde el tronco hasta la punta de la hojas. Los registros se expresaron en cm (Formulario del anexo 3)

B) Peso del hijuelo

Se pesaron los hijuelos producido en la cámara térmica con una balanza de precisión, el 14 de diciembre del 2016. Los registro se en g. anexo 3

C) Número de hijos por plantas

Se eligieron los hijuelos de cada parcela y se dividieron en 4, para obtener el número promedio por parcela. Los datos se presentaron en el formulario del anexo 3

D) Plantas prendidas en vivero

Cada parcela o unidad experimental, se prendió a nivel de vivero, la cual fue cosechada y cuantificada, se observó el efecto de porciento de cada parcela. Este proceso contó de cuatro etapas. Anexo 3:

1) **Preparación del sustrato para las fundas plásticas polietileno.**

Se utilizó una mezcla de sustrato 50% de tierra bien suelta y un 30% de cascarilla de arroz bien seca y descompuesta. Anexo 4

2) **Preparación de las fundas plásticas polietileno**

Se cortaron las puntas de las fundas para evitar encharcamiento de agua, con tijera y colín, se utilizaron fundas perforadas con capacidad para cinco libras de tierra. Anexo 4

3) Siembra de los cormitos en las fundas polietileno

Se procedió a echar tres pulgadas de la mezcla de sustrato ya mencionado, se procedió a colocar los cormitos dentro de las fundas. Culminando con el llenado de la funda plástica con el cormitos dentro, procurando que el cormitos quede completamente cubierto. Y durante el proceso de llenado de la fundas plástica se le dieron pequeños golpes para sacarle el aire para compactarlos mejor.

4) Ordenamiento de las fundas dentro del vivero

Después de haber sembrado los cormitos en la funda plástica de polietileno, se trasladaron al vivero preparado con anterioridad, en donde se colocaron en fila por parcela a una distancia de 1.5 metros entre parcela para asegurar un buen desarrollo de las hojas y un eficiente aprovechamiento de la luz solar. Anexo 4

3.5 Manejo agronómico

3.5.1 A campo

El proceso contos de dos etapas

a) Esta práctica agrícola se inició con la eliminación de malezas, para lo cual se efectuaron (6) controles de malezas, uno manual y cinco químicos. El suelo fue preparado el 30 de marzo del 2016. La actividad se registró en el formulario del anexo 4.

b) La siembra se efectuó el 30 de abril del 2016, clasificando las cepas por tamaño, es decir en pequeñas, medianas y grandes para obtener plantas uniformes a nivel de campo. depositando (1) cepas por hoyo. Esta se realizó en hilera, separada a 2m cada una con distancia entre plantas de 1 m, anexo 4

3.5.2 Material de siembra

Para poner en función esta investigación se utilizaron cuatro variedades de musáceas. FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo. Variedades altamente conocida y producidas en toda la zona. El material de siembra fue conseguido: FHIA-20 y FHIA-21 en la zona de la Soledad, Criollo en Angelina y la variedad de Rulo en la zona de Saballo. Precediendo a pelando y desinfección de la cepas a una dosis de 300cc de Diazinon por 3 horas sumergida en un tanque

3.5.3 Cámara térmica

Es el lugar donde se multiplicaron las plántulas de plátano, de alta sanidad y calidad, listos para ser trasplantados al vivero. La cámara térmica se estimó que tiene 3 años de vida cada partida se asumió el 30%.

El proceso de construcción de la cámara térmica contos de seis etapas:

a) Selección del área

Se seleccionó un lugar plano de suelo con textura franco arenoso para facilitar el drenaje en temporadas de lluvia, cerca de una fuente de agua, libre de animales que puedan dañar el plástico.

b) Construcción de la cámara térmica

Las estructura se construyó con maderas y bambú, materiales usado; clavo de 2 pulgada, 8 postes de 8mx4 diámetros, 3 postes de 2.3mx3 de diámetro, 1 postes de 2.5m (sujetadores de soportes lateral y central), 2 bambú de 8m (2 piezas refuerzo de soporte lateral), 3 bambú de 8m (4 piezas, refuerzo de soporte de techo). El área de la cámara térmica fue de 32m2, con una longitud de 8m, con un ancho de 4m y una altura de 2.20m.

Cubriendo la cámara térmica con una manta solar (plástico) que evita la pérdida del calor considerado entre 45 a 60 grados la temperatura interna, aseguramos el plástico con clavo y cubierto con tierra para evitar el levantamiento del plástico por el viento. Anexo 4

c) Selección y preparación del material de siembra

Se seleccionaron los cormos por tamaño es decir; pequeño, mediano y grande para obtener parcela uniforme, desinfectando las cepas a una dosis de 300cc de Diazinon por 3 horas sumergida en un tanque, luego se procedió a colocar los hijuelos a 5cms, entre si en las cama del aserrín fresco.

d) Definición de la unidad experimental

Se realizaron 16 parcelas, en un área útil de 1.25m*1.25m (1.56m2) cada parcela contenían de 25 cepas construidas de madera.

e) Colocación de material orgánico

Se procedió a color aserrín fresco para cubrir las cepas, con un espesor de 3cms de aserrín fresco. Ver Anexo 4

f) Instalación del sistema de riesgo

El sistema de riesgo que se instaló fue por precisión, manejado a base de llaves, el sistema de riesgo se estima los 10 años de vida para la primera cosecha se asume el 10%. Anexo 4

g) Control de humedad del suelo y temperatura.

La temperatura máxima, que se manejó dentro de la cámara térmica fue de 65°c. A los 20 días empezaron a brotar los hijuelos y se procedió a manejar una temperatura máxima de 45 ° c, para evitar quemaduras en los brotes por efecto de la alta temperatura.

CAPÍTULO IV
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1 Altura del hijuelo

La altura del hijuelo permite identificar el desarrollo de las plantas y el momento de establecer en el campo.

4.2 Altura del hijuelo en Cm

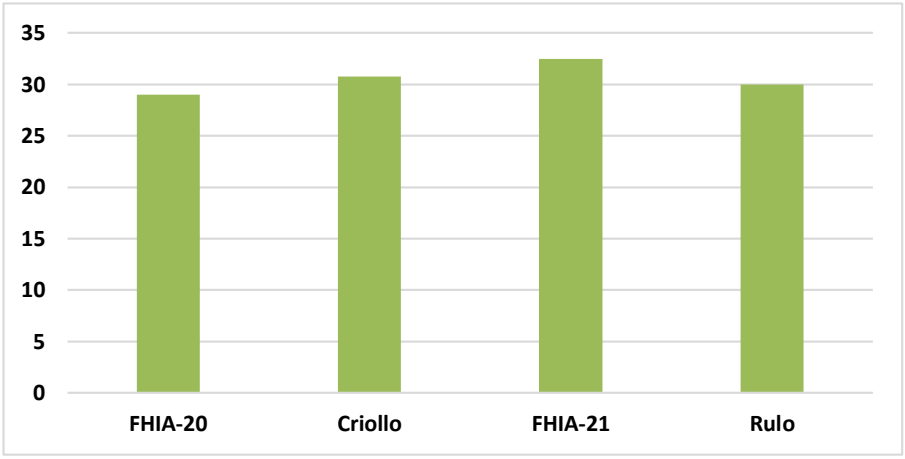


Figura 4.1 Comportamiento de la altura del hijuelo en cm de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.

El comportamiento de la altura del hijuelo no reportó diferencias estadísticas para las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo promediando 0.8917 (figura 4.2 y cuadros 1, anexo. 3

Al analizar la interrogante ¿Cómo se comportan los hijuelos de las variedades, FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro), y Rulo?, se encontró que no existe diferencias estadísticas en la altura del hijuelo para las variedades evaluadas. Estos resultados son similares a los obtenidos por Sosa-Rodríguez *et al* (2009) quienes obtuvieron mayor altura de tallo en plántulas de FHIA que presentaron mayor número de raíces.

Asimismo, Hernández (2008) obtuvo mayor altura en plántulas trabajando con la variedad Macho x Hembra Verde que mostraron mayor masa radical. En ese mismo orden, Ortega (2010) reportó que la producción de musáceas por el método de cormito, es una técnica apropiada para la multiplicación vegetativa del cultivo.

Cuadro 1. Análisis de media de FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo para las variables consideradas, Cotui, Republica Dominicana 2016

Variedades	Altura hijuelo	Peso/ hijuelo	Número de hijos/plantas	Numero de hojas	Plantas prendidas vivero
FHIA-20	29.00 a	155.57 a	10.25 a	25.00 a	10.25 a
Criollo	30.00 a	193.73 a	6.25 a	17.00 a	6.25 a
FHIA-21	32.50 a	192.76 a	11.75 a	31.50 a	11.75 a
Rulo	30.00 a	160.86 a	9.00 a	23.50 a	9.00 a

Los resultados de los hijuelo a nivel de cámara térmica presentan un comportamiento similar a los de en finca que metodológicamente permite el desarrollo inicial de la planta en condiciones óptima.

4.3 Peso del hijuelo

El peso del hijuelo se requiere para asegurar la uniformidad en la plantación, la misma se relaciona con la altura y el desarrollo de biomasa.

4.4 Peso del hijuelo

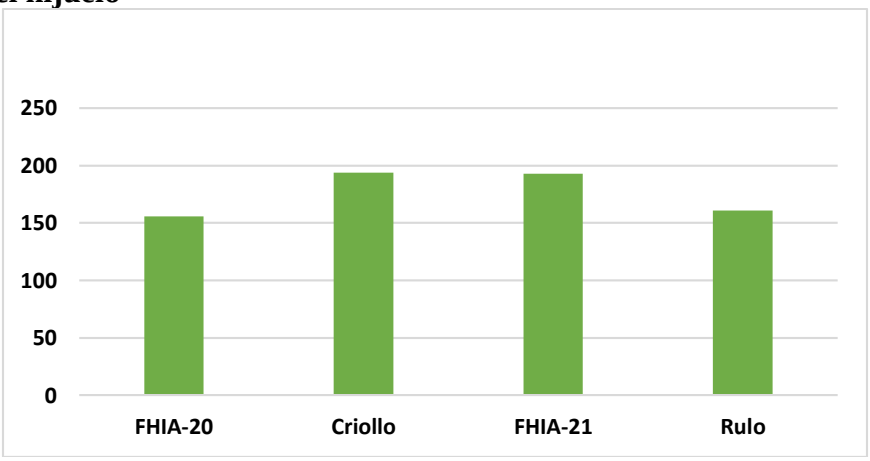


Figura 4.4 Comportamiento del peso del hijuelo en g de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.

El peso del hijuelo no reportó diferencias estadísticas para las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo 175.73 kg (figura 4.4 y cuadros 1, anexo3

Al analizar la interrogante ¿Cómo se comportan los hijuelos de las variedades, FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro), y Rulo?, se encontró que no existe diferencias estadísticas hijuelo para las variedades evaluadas.

Asimismo, Rosario (2005) obtuvo mayores pesos de hijuelo con la variedad enana gigante que mostraron un mayor grosor del tallo. En ese mismo orden, Pérez (2007) reporto que el peso de los cormitos se debe al tamaño del cormo. .

4.5 Números de hijos por plantas

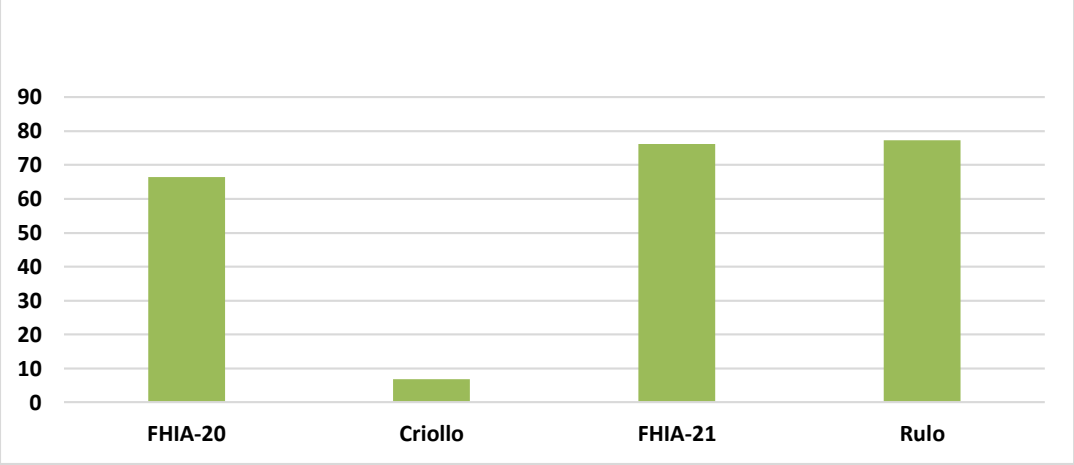


Figura 4.5 Comportamiento del número de hijuelos por planta de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.

El comportamiento del número de hijuelos por planta no reportó diferencias estadísticas para las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo promediando 9.3125 (figura 4. 5 y cuadros 1, anexo 3).

4.6 Número de hojas

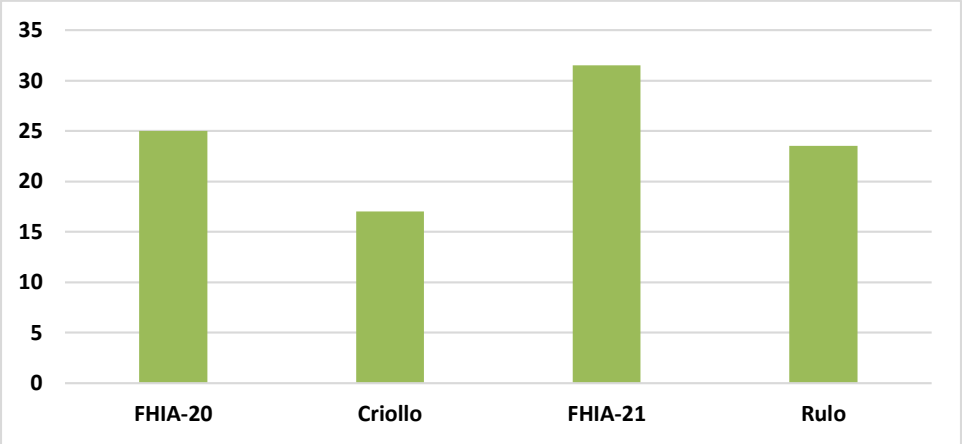


Figura 4.6 Comportamiento del número de hojas de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.

El comportamiento del número de hojas no reportó diferencias estadísticas para las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo promediando 0.2905 (figura 4.6 y cuadros 1, anexo 3).

Galán y Robinson, (2013), reportaron que se encontró diferencias estadísticas entre las variedades, en cuanto al número de hojas, donde la variedad criollo con 7 hojas, superó la variedad Rulo la cual obtuvo 3 hojas. En este sentido, Hunt (2003) menciona que el área foliar es considerado como una medida de asimilación y acumulación de carbono por la planta. Debido al tamaño de la hoja, pueden existir diferencias en cuanto a la actividad fisiológica de la planta.

4.7 Plantas prendidas en vivero

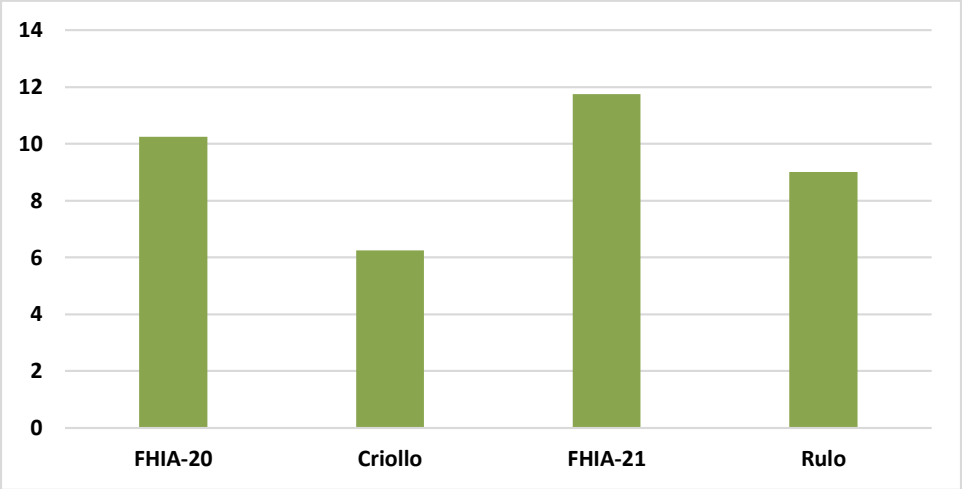


Figura 4.7 Comportamiento de plantas prendidas en vivero de las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo producido mediante cormitos en ambiente controlado, Estación experimental no.2 de UTECO, 2016.

El comportamiento de plantas prendidas en vivero no reportó diferencias estadísticas para las variedades de musáceas: FHIA-20, Criollo, FHIA-21 y Rulo promediando 9.3125 (Figura 4.7 y cuadros 1, anexo 3).

4.8 Análisis económicos

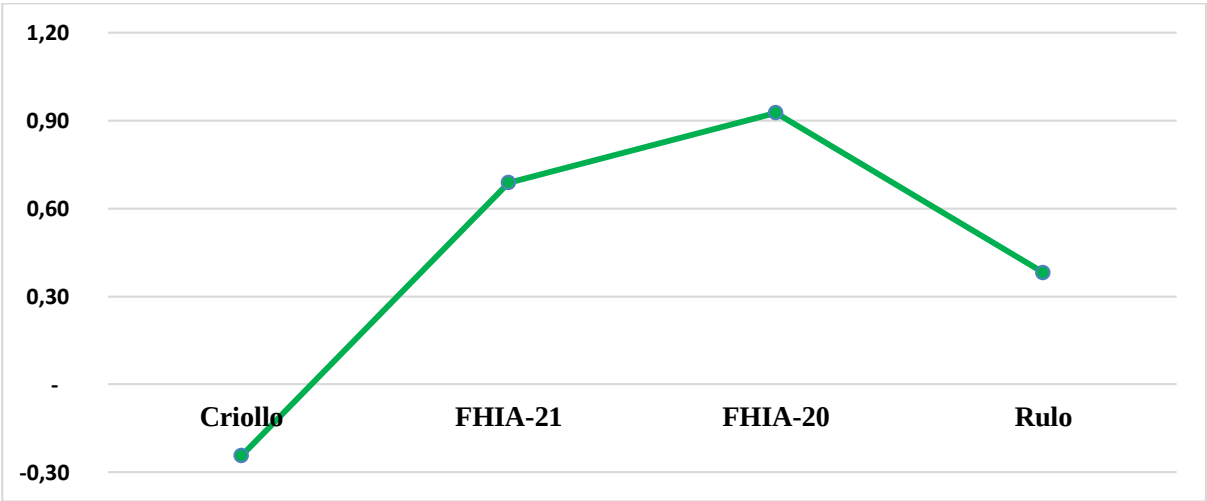


Figura 4.8 Comportamiento de la relación beneficio costos de la producción de planta a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotui. República Dominicana, 2016.

Para el análisis económico se asumieron como criterios que una tarea con el marco de plantación de 2 m entre hilera y uno entre planta asegura 314 cepas para generar cormitos, para lo cual se requieren unos 15 m^2 de cámara térmica.

Partiendo de los rendimientos o número de hijos producidos por cada variedad, la relación beneficios- costos reporta que la variedad Macho por Hembra o criollo, registra pérdidas económicas de orden de RD$0.24 por cada peso invertido, mientras los mejores resultados se obtienen con la variedad FHIA -20 (figura 4.6), Ese resultado está influenciado por el precio de venta de los hijuelos (cuadro 4.6). Si estandarizara el precio de venta a igual valor de RD$, los mejores resultados lo reporta la variedad FHIA-21.

En cuanto al retorno marginal, tomando como punto de partida del análisis la variedad Macho por Hembra o criollo los mejores resultados lo registraron el Rulo con RD$2.28, superando al FHIA-21 en RD$0.10 y al FHIA-20 en RD$7.11 (cuadro 4.6).

Cuadro 4.8 Análisis Económico de la producción de planta a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotui. República Dominicana, 2016.

Costos Comunes	Criollo	FHIA-20	FHIA-21	Rulo
Total Costos Comunes	5460.00	5460.00	5460.00	5460.00
Total Costos Relacionados	1814.00	1500.00	5268.00	3070.00
Costo Total	7274.00	6960.00	10728.00	8530.00
Ingresos	6832.00	8350.00	14355.00	9700.00
Utilidad Bruta	-442.00	1390.00	3627.00	1170.00
Beneficio / Costo	-0.24	0.93	0.69	0.38
Ingreso Marginal		1518.00	7523.00	2868.00
Costo Marginal		-314.00	3454.00	1256.00
retorno marginal		-4.83	2.18	2.28

4.7 Conclusiones

Después de analizar los datos estadísticos y tomando en consideración que los resultados de la investigación son parciales, los llegando a las siguientes conclusiones:

a) En lo referente a la hipótesis no se rechaza la hipótesis nula, dado que las variables evaluadas para los hijuelos las variedades; FHIA-20, FHIA-21, Criollo (Cuervo Negro) y Rulo, muestran un comportamiento similar.
b) En término económico la mejor relación beneficio – costo la variedad Macho por Hembra o criollo, registra pérdidas económicas de orden de RD$0.24 por cada peso invertido, mientras los mejores resultados se obtienen con la variedad FHIA -20, sin embargo en relación al retorno maginal a partir de la variedad macho x Hembra los mejores resultados lo registra el Rulo con RD$2.28, superando al FHIA-21 en RD$0.10 y al FHIA-20 en RD$7.11.

4.7 Recomendaciones

Considerando que los resultados de esta investigación son parciales, se recomienda: Profundizar la investigación en cuanto a materiales de protección de las cepas y la capacidad de sobrevivir en condiciones de vivero.

Bibliografía

Acosta Padilla Jaime Arismendi, 2001, ponencia adaptabilidad del FHIA-20 condiciones del clima de Sánchez Ramírez, días de campo ITECO-SEA-Quita Sueño.

Adeja, g 1996. Técnica de multiplicación rápida en la explotación de banano y plátano, musas África

Aguilar M; Reyes G; Acuña M.2004. Guía Técnica No. 1: Métodos alternativos de propagación de semilla agamica de plátano (Musa ssp), Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 18 p.

Brioso, IA. S.f. Generación, Validación, transferencia y adopción de tecnologías Agropecuarias y forestales en la Republica Dominicana. Santo Domingo, Republica Dominicana10 p. Disponible en http//ww.sodiaf.org.do

Cayon S, DG; Giraldo G, GA; Arcila P. MI. (eds). 2000. Postcosecha y agroindustria del platano en el eje cafetero de Colombia. CORPOICA, Universidad del Quinto, ASIPLAT, comité Departamental de Cafeteros del Quindio, COLCIENCIAS. Fudesco, Arnedia, Colombia 270 p.

CEDAF (centro para el desarrollo Agropecuarias y Forestal, Inc). 2001. El cultivo del platano.2da Edicion. Santo Domingo, Republica Dominicana. 86.p Disponible en http://www.cedaf.org.do

Cespedes, C; Suarez, P.2004. Evaluación del sistema del cultivo de plátano (musa AAB) en alta densidad con un manejo integrado de la sigatoka negra. In Resultados de investigación en musáceas .IDIF. Santo Domingo, Do.p p 63

FAO 2013. Organización de las naciones unidades para la agricultura y la alimentación. Nutrición. Food and Agricultura Organization

Fersan (2015). Análisis de suelo realizado en los laboratorios de Fertilizantes Santo Domingo.

Haddad. O: G: Rodríguez, H: parqas. A: Manzanilla, E; Muñoz, D 1994, multiplicación del plátano Harton Enano; mediante secciones de cormitos, V congreso Nacional de fruticultura, Memorias.56 p

Lescot, T. 2008. Estado actual de la producción de musáceas en África, Asia Pacifico y el CARIBE. In Borja, JS; Norgales, ;C; Orratia.

.

León, J.(2000). Botánica de los cultivos tropicales.3ra ed. Editorial IICA. San José de Costa Rica.

Palencia C, GE; Gomez S, R; Martin S, JE.2006. Manejo sostenible del cultivo del plátano. Corporación Colombia de Investigación agropecuaria (CORPOICA), Bucaramanga, Colombia. 28p

Quijada (1997). Cita de la FHIA. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 1998. Obtenido de http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/2001/5-Agrarias/A-034.pdf

Ricardo, H; Suarez, P.2000. Evaluación de 13 cultivares de musáceas en Mao, Provincia Valverde, Republica Dominicana. In Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticio. 36 Memoria Anual, 27 de agosto al 1 de septiembre, 2000. Boca Chica, Santo Domingo, Republica Dominicana. 278 P.

Rosales, FE, Álvarez, JM; Vargas, A. 2008. Guía práctica para la producción de plátano con altas densidades= Experiencias de América latina y el Caribe.Bioversity.International, Montpellier, Francia. 24 P

Sánchez, Francisco (2014). Enfoque preliminar de economía y empleo para el plan de desarrollo de la provincia Sánchez Ramírez.

Investigaciones Agropecuarias (DIA). 2009 Secretaria de Estado de Agricultura (SEA).

Unidad Regional de Planificación del Ministerio de Agricultura (2014). Estadística de Producción Agropecuaria. URPES

Champion, J 1969. El plátano. Técnicas agrícolas y Producciones tropicales. Instituto del libro. La Habana. 1969 ed. Blume. 247 p

ANEXO

Anexo 1: Análisis de varianza producción de plantas a partir de cormitos de tres variedades musáceas tolerantes a la sigatoka

Análisis de varianza altura de la plantas

Fuentes de variación	Ss	Gl	Cm	Fc	p-Valor
Variedad	26.19	3	8.73	0.20	0.8917
Error	513.75	12	42.81		
Total	539.94	15			

Análisis de varianza pesos del hijuelo

Fuentes de variación	Ss	Gl	Cm	Fc	p-Valor
Variedad	49.5	3	16.51	0.45	0.7215
Error	440.53	12	36.88		
Total	490.6	15			

Análisis de varianza número de los hijuelos por platas

Fuentes de variación	Ss	Gl	Cm	Fc	p-Valor
Variedad	65.19	3	21.73	0.84	0.4975
Error	310.25	12	25.85		
Total	375.44	15			

Análisis varianza para el número de hojas de las variedades

Fuentes de variación	Ss.	Gl	Cm	Fc	p-Valor
Variedad	425	3	141.67	1.40	0.2905
Error	1214	12	101.17		
Total	1639	15			

Análisis de varianza para plantas prendidas en

Fuentes de variación	Ss	Gl	Cm	Fc	p-Valor
Variedad	65.19	3	21.73	0.84	0.4975
Error	310.25	12	25.85		
Total	375.44	15			

Anexo 2: Datos de campo compilados para las variables consideradas en el experimento plantas a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotui. República Dominicana, 2016.

Rep.	**Variedades**	**altura**	**Pesos del hijuelo en gramo**	**No de hijuelo**	**No/hojas hijuelo**	**Plantas prendidas en vivero**
1	FHIA-20	25	148.63	90	37	12
1	Criollo	21	159.43	80	23	9
1	FHIA-21	28	84.66	100	39	15
1	Rulo	34	197.92	85	28	11
2	FHIA-21	33	195.76	76	29	8
2	Criollo	34	122.13	60	19	6
2	FHIA-21	39	187.14	76	24	8
2	Rulo	24	129.35	60	21	6
3	FHIA-20	33	121.93	60	18	5
3	Criollo	43	309.15	60	8	3
3	FHIA-21	35	227.6	65	22	6
3	Rulo	34	153.65	30	7	2
4	FHIA-20	25	155.96	95	16	16
4	Criollo	25	184.2	70	18	7
4	FHIA-21	28	271.65	100	41	18
4	Rulo	28	162.51	100	38	17

Anexo 3: Análisis de media de FHIA/20, Criollo, FHIA-21 y Rulo para las variedades, Cotui. República Dominicana, 2016.

Variedades	Altura Hijuelo		Peso/Hijuelo		Número de Hijos/Plantas		Numero de hojas		plantas prendidas	
FHIA-20	29.00	a	155.57	a	10.25	a	25.00	a	10.25	a
Criollo	30.00	a	193.73	a	6.25	a	17.00	a	6.25	a
FHIA-21	32.50	a	192.76	a	11.75	a	31.00	a	11.75	a
Rulo	30.30	a	160.86	a	9.00	a	23.00	a	9.00	a

Anexo 4: Costo de producción para las variables consideradas en el experimento plantas a partir de cormitos de tres variedades de musáceas tolerantes a la sigatoka, Cotui. República Dominicana, 2016.

Actividad	Fecha Planificada	Fecha Realizada	Insumos	Observación
Arado	4/2/2015	7/2/2015	Tractor	
Cruce	11/3/2015	23/232015	tractor	
Rastra	6/4/2015	30/4/2015	Palas, Rastrillo	
Siembra Manual	8/5/2015	9/5/2015		
1re. Control de maleza				Eleusine indica, Digitaria decumbens,Boerhavia arecta
Aporque de troncos	29/5/2015	30/5/2015	Pala , machete	
2do.Control de malezas	23/7/2015	25/7/2015	bomba	pata de cotorra, Eleusine indica, Digitaria
Instalación de sistema de riego por goteo	6/8/2015	8/8/2015	segueta, cementó PVC, tapón, tuvo Pvc2	
Desoje	2/9/2015	5/9/2015	Colín	
Fertilizante	10/9/2015	12/9/2015	Galón mochado en por la mitad	Formula 15-5-25+4s-ME
Construcción de cámara térmica	11/6/2016	16/6/2016	Colín, cinta métrica , estaquillado , corte de palo, hilo	
Construcción de los hoyos para cámara térmica	20/6/2016	23/6/2016	Colín, pala, pico	

Corte de los palos, madrina para la construcción cámara térmica	25/6/2016	30/6/2016	Colin, coa	
Sembrado de los palos, madrina	6/7/2016	6/7/2016	Palas, colin,majon para apretar la tierra	
Techa con bambú en los lado y en la parte arriba de la cámara	13/7/2016	19/7/2016	Martillo, clavos, cinta métrica, colin	
Diseño de la parcela para siembra de los cormitos dentro de la cámara térmica	9/9/2016	15/9/2016	Palas, colin, rastrillo, caretilla	
Preparación de la parcela con un cuadros de maderas	19/9/2016	23/9/2016	Segueta, cinta métrica, marcadores	
Siembra de cepas	14/10/2016	15/10/2016	Guante	
Cubrir las cepas con aserrín de madera	14/10/2016	15/10/2016		
Instalación de riesgo por aperción para el mojado de las cepas	19/10/2016	21/10/2016	Tubería, manquera	El sistema de riesgo se estima que tiene una duración de vida 10 años.
Control de maleza en la cámara térmica	3/11/2016	4/11/2016	Manual,	
Cortes de los cormitos, pesado y puesto en la funda de polietileno	12/12/2016	14/12/2016	Colin,balanza, funda plástica, tierra ligada con cascarilla de arroz	
Ordenamiento de funda en vivero	12/12/2016	14/12/2016	Carretilla,	