UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

"Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible"

Trabajo de Tesis

Comportamiento agronómico del plátano (*Musa paradisiaca* L.) variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos, Potosí, Rivas, 2017

Autores

Br. Marco Antonio González Casco
Br. Luis Enrique Zepeda Bonilla

Asesor

Dr. Víctor Aguilar Bustamante

Managua, Nicaragua
Marzo, 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

"Por un Desarrollo Agrario Integral y Sostenible"

Trabajo de Tesis

Comportamiento agronómico del plátano (*Musa paradisiaca* L.) variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos, Potosí, Rivas, 2017

Autores

Br. Marco Antonio González Casco
Br. Luis Enrique Zepeda Bonilla

Asesor

Dr. Víctor Aguilar Bustamante

Presentada ante el honorable tribunal examinador como requisito final para optar al grado de Ingeniero Agrónomo

Managua, Nicaragua
Marzo, 2020

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Agronomía, como requisito parcial para optar al título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Miembros del Tribunal Examinador

Ing. Arnoldo Rodriguez
Presidente

MSc. Martha Gutiérrez
Secretario

Ing. Rosario Garcia
Vocal

CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE DE CUADROS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1 Ubicación del estudio	4
3.2 Diseño metodológico	5
Descripción de los tratamientos	5
Diseño experimental	5
Variables evaluadas	6
Variables evaluadas en la etapa de floración	6
Variables evaluadas en la etapa de crecimiento	7
Variables evaluadas en la etapa de cosecha	8
Análisis Estadístico	9
3.3 Descripción de la variedad	10
3.4 Manejo agronómico del cultivo	10
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
4.1 Variables evaluadas en la etapa de floración.	13
Días a floración y días a cosecha	13
4.2 Variables evaluadas en la etapa de crecimiento	14
Altura de la planta (cm)	14
Grosor del pseudotallo (cm)	15

Altura del hijo de sucesión (cm) 16
Hojas funcionales a la floración 16
Hojas funcionales a la cosecha 17
Número de hijos por planta 18
4.3 Variables evaluadas durante la etapa de cosecha 19
Número de manos y número de dedos por racimo 19
Longitud y grosor del dedo central de la segunda mano (cm) 19
Peso del dedo central de la segunda mano (g) 20
Peso del racimo (kg) 21
Número de dedos por hectárea 23
Rendimiento (t/ha) 24
4.4 Análisis de ingreso bruto de producción de los tratamientos 25
V. **CONCLUSIONES** 26
VI. **RECOMENDACIONES** 27
VII. **LITERATURA CITADA** 28
VIII. **ANEXOS** 30

DEDICATORIA

A Dios, primeramente, le doy las gracias por permitirme finalizar con mis estudios universitarios.

A mis Padres, Walter Jesús González Olivares y Marys Isabel Casco López por apoyarme de manera incondicional en todos los aspectos y por todo el tiempo que me apoyaron para llegar hasta el final de mi carrera, por sus sabios consejos, y todo el apoyo que recibí por parte de ellos.

A mi compañero de tesis Luis Enrique Zepeda, por apoyarme en el trabajo de tesis.

Br. Marco Antonio González Casco

DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas, por darme sabiduría para alcanzar una meta más en mi vida y poder llegar al final de la carrera

A mis Padres, Allan Enrique Zepeda Ortega y Luis Marbelia Bonilla Moran por apoyarme de manera incondicional en todos los aspectos necesarios para llegar hasta el final de mi carrera, y también por darme ánimos para salir adelante e instruirme en mi caminar con cada uno de sus consejos y motivaciones para nunca rendirme ante cualquier obstáculo que se me presentó.

Br. Luis Enrique Zepeda Bonilla

AGRADECIMIENTOS

Al todo poderoso y creador Dios, quien nos ha dado el regalo de la vida, salud y la sabiduría para poder lograr con éxito la culminación de la carrera de Ing. Agronómica.

A Nuestra alma mater Universidad Nacional Agraria (UNA) por toda la ayuda brindada a través de su sistema de becas y todas las facilidades prestadas mediante sus instalaciones, así como también por la calidad del personal de trabajo preocupado día a día por impartir una educación de calidad.

A Nuestros padres Marys Casco López y Walter González Olivares, Allan Enrique Zepeda Ortega y Luis Marbelia Bonilla Moran por su incondicional apoyo incondicional a través de sus consejos para seguir por el buen camino, así como también por la ayuda económica dada en esta larga etapa de nuestras vidas.

Nuestras familias las cuales nos brindaron ayuda incondicional e indispensable para lograr culminar con éxito la carrera.

Docentes por guiarnos a lo largo de nuestra carrera.

Nuestro asesor Dr. Víctor Aguilar Bustamante el cual nos brindó tiempo y dedicación para lograr la culminación de nuestra carrera.

Al productor y amigo Genaro Martínez, por permitir el desarrollo de dicho proyecto en su finca.

A la Asociación de Plataneros de Rivas (APLARI) y a Bioversity International (BI) por el financiamiento brindado a nuestro proyecto.

Br. Marco Antonio González Casco

Br. Luis Enrique Zepeda Bonilla

INDICE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Descripción de los tratamientos de plátano variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos, Potosí, Rivas 2017.	5
2. Tamaño de las parcelas y área total del estudio de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos, Potosí, Rivas 2017	6
3. Ingreso bruto por hectárea para los tratamientos de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos durante un ciclo Productivo.	26

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación geográfica de Finca San Antonio, Potosí, Rivas.	4
2. Plantas testigos (Izquierda) y plantas seleccionadas (derecha) de plátano variedad CEMSA ¾.	5
3. Aparición del ápice de la inflorescencia en planta de plátano variedad CEMSA ¾.	6
4. Cosecha en plantación de plátano variedad CEMSA ¾	12
5. Numero promedio de días a floración y días a cosecha de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	13
6. Altura promedio de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	14
7. Número promedio del grosor del pseudotallo en las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	15
8. Número promedio de altura del hijo en sucesión de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	16
9. Numero promedio de hojas funcionales a la floración y hojas funcionales a la cosecha variedad CEMSA ¾.	18
10. Número promedio de hijos a la cosecha de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	19
11. Número de manos y numero de dedos por racimo de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	20
12. Longitud y grosor del dedo de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	21
13. Peso promedio del dedo central de la segunda mano de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	22

14. Peso promedio del racimo de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾. 23

15. Número de dedos por hectárea de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾. 24

16. Rendimiento total, toneladas por hectárea de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾. 25

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Plano de campo parcelas pareadas de plátano, Potosí, Rivas, 2017.	32
1. Material de siembra utilizado para el establecimiento de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	33
3. Etiquetado de racimos de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	33
4. Registro de variables de rendimiento de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	34
5. Cronograma de fertilización de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	35
6. Cronograma de manejo fitosanitario de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	35
7. Hoja de toma de datos de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	35
8. Prueba de t student para variables de desarrollo de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	36
9. Prueba de t student para variables de crecimiento de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	36
10. Prueba de t student para variables de rendimiento de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	37
11. Rendimiento de Numero de dedos por hectárea y toneladas por hectárea de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.	37
12. Análisis químico de suelo de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾. (Labsa, 2015).	38

RESUMEN

El trabajo de investigación consistió en el establecimiento de dos parcelas del cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* L.) variedad CEMSA ¾ de origen cubano, las cuales fueron establecidas el 08 de octubre del 2016 en la finca San Antonio, Potosí, Rivas ubicada a una altitud de 69 msnm. En cada parcela fueron sembradas 210 plantas en diez surcos de 21 plantas cada uno para un total de 420 plantas. En la primera parcela se tomaron cormos de plantas que tuvieron más de 50 plátanos. En la segunda parcela los cormos fueron seleccionados por el productor en base a características fenotípicas y representa la parcela testigo. La densidad de siembra fue 2.4 metros entre surcos y 1.3 metros entre plantas para una densidad de 3200 plantas por hectárea. Las dos parcelas se manejaron de forma convencional. El objetivo de la investigación fue comparar la productividad del cultivo de plátano a través del uso de cormos de plantas seleccionadas en la cosecha 2017. Para la comparación de los datos se realizaron comparaciones de medias a través de la prueba de t de student para dos poblaciones independientes con 5% de margen de error. El peso del racimo de las plantas seleccionadas fue de 18.48 kg. En plantas testigos fue de 17.77 kg. El número de manos en plantas seleccionadas fue de 9.82 mientras que para las plantas testigos fue de 9.47, el cual no presenta diferencia significativa. El número de dedos por racimo muestra diferencias significativas con valores de 54.97 para plantas seleccionadas y 53.45 para plantas testigos. Para la variable peso de los frutos se encontró diferencias significativas con valores de 305.4 gramos para plantas seleccionadas y 327.8 gramos para plantas testigos.

Palabras claves: Racimo, productividad, rendimiento

ABSTRACT

The research work consisted of the establishment of two plots of the plantain crop (*Musa paradisiaca* L.) CEMSA ¾ variety of Cuban origin, which were established on October 3, 2016 at the San Antonio, Potosí, Rivas farm located at an altitude of 69 masl. In each plot 210 plants were planted in ten rows of 21 plants each for a total of 420 plants. In the first plot, corms of plants that had more than 50 bananas were taken. In the second plot the corms used were selected by the producer based on phenotypic characteristics and represents the control plot. The sowing density was 2.4 meters between rows and 1.3 meters between plants for a density of 3200 plants per hectare. The two plots were managed in a traditional way. The objective of the research was to compare the productivity of the plantain crop through the use of corms of Selected Plants in the 2017 harvest. For the comparison of the data, means comparisons were made through the student's t-test for two populations independent with 5% margin of error. The weight of the cluster of the Selected Plants was 18.48 kg for the first year. In Witness Plants for the first year it was 17.77 kg. The number of hands for the first cycle in Selected Plants is 9.82 while for Witness Plants it is 9.47, which has no significant difference. The number of fingers per cluster shows significant differences for the first year with values of 54.97 for Selected Plants and 53.45 for Control Plants. For the variable weight of the fruits, significant differences were found in the first harvest with values of 305.4 grams for Selected Plants and 327.8 grams for Witness Plants. Number of hands and less number of fingers.

Keywords: Cluster, productivity, performance

I. INTRODUCCION

El plátano es una fruta tropical originada en el sudoeste asiático, perteneciente a la familia de las musáceas (es un hibrido triploide de *Musa acuminata* y *Musa balbiciana*). De acuerdo con la FAO, el plátano se cultivaba en el sur de la india alrededor del siglo V a.C. de allí se distribuyó a Malasia, Madagascar, Japón y Samoa. Fue introducido probablemente a África del este y oeste, entre los años 1000 y 1500 de la era cristiana. Finalmente llego al caribe y Latinoamérica, poco después del descubrimiento del continente. En América del sur se encontró en Bolivia y la mayor parte del Brasil (IICA, 2004).

El cultivo de plátano (*Musa spp*.) es un rubro importante en Nicaragua este cuenta con una producción anual de 72 millones de kilos de plátano. Este cultivo se ha establecido como el segundo producto agrícola de importancia en el departamento de Rivas, superado únicamente por el cultivo de caña de azúcar. Entre las 4225 ha^{-1} generan 18,000 empleos, a razón de tres plazas de trabajo por hectárea. (Fernández, 2016).

El plátano en suelos Rivenses se extendía por 7042 ha^{-1}, pero debido a los efectos de la sequía y afectaciones por lluvias el área se ha reducido a 4225 ha^{-1}, y el 100% es asistido con sistemas de riego, que captan agua en el lago Cocibolca, pozos y acequias. De acuerdo con los productores, el rendimiento promedio por hectárea es de 85,200 unidades con una densidad poblacional de 2500 y 2800 plantas por hectárea. (Fernández, 2016).

El kilogramo de plátano se exporta a un precio promedio de 45 centavos de dólar y la fruta de calidad es comercializada en los supermercados de la cadena Walmart. Los productores Rivenses venden a C$4.20 por unidad la fruta de calidad al mercado nacional y la de segunda calidad a C$3.60 (Quintero, 2016).

La Asociación de Productores de Plátanos de Rivas (APLARI), integra 123 productores en la zona. Se manifiesta que la selección de material de siembra en base a características de productividad y sanidad, poca disponibilidad de agua para riego y el manejo inadecuado de las plantaciones son las principales limitantes que tienen estos productores (Galo, 2013).

Para este trabajo se han establecido parcelas experimentales en fincas de productores asociados a APLARI. Se ha utilizado la variedad CEMSA ¾ seleccionada a partir de sus características de productividad; ya que también es la variedad más utilizada por los productores de Rivas, por poseer buena adaptabilidad a los suelos de la zona, un buen tamaño de racimos y un número promedio de 46 dedos por racimos, también es resistente al Mal de panamá y el acame.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el comportamiento agronómico del plátano (*Musa paradisiaca* L.) variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos en el municipio de Potosí, Rivas, Nicaragua.

Objetivos específicos

Evaluar la dinámica de crecimiento y desarrollo en plantas seleccionadas y plantas testigo de cultivo del plátano durante su fase vegetativa.

Comparar el efecto que tienen plantas seleccionadas y plantas testigos sobre el rendimiento del cultivo durante su ciclo productivo.

Realizar un análisis de ingreso bruto de producción de los tratamientos en estudio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó en la finca “San Antonio” ubicada en el municipio de Potosí, departamento de Rivas, propiedad de don Genaro Martínez, productor afiliado a la Asociación de Plataneros de Rivas (APLARI). La finca se encuentra ubicada en la parte sur del litoral Pacífico de Nicaragua, con una altitud de 69 (msnm) entre las coordenadas 11°26' latitud norte y 85°49' longitud oeste, con temperatura promedio de 27ºC, precipitaciones anuales de 1400 a 1500 mm año y humedad relativa en el ambiente que oscilan entre 40 a 75% en época seca y de 80 a 100% en el período de lluvias (Castellón, 2009). Posee suelo franco de origen volcánico (Andisol) característico de la región.

Figura 1. Ubicación geográfica de Finca San Antonio, Potosí, Rivas.

3.2 Diseño metodológico

3.2.1 Descripción de los tratamientos

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos (métodos) de selección de hijos de plátano variedad CEMSA ¾.

No	Tratamiento	Descripción
1	Plantas seleccionadas (PS)	Se seleccionaron hijos de plantas que lograron obtener más de 50 dedos por racimo provenientes de una parcela dentro de la misma finca de un trabajo de investigación anterior.
2	Plantas testigos (PT)	Los hijos fueron seleccionados por el productor de manera tradicional, en base a características fenotípicas a como tamaño, vigor y peso del hijuelo.

3.2.2 Diseño experimental

El ensayo se estableció el ocho de octubre del año 2016 con un diseño en parcelas independientes (DPI), con 210 plantas por parcela. Cada tratamiento contó con 10 surcos de 32.5 m de longitud cada uno y 21 plantas por surco, las cuales fueron sembradas a 1.3 m entre planta y 2.4 m entre surcos.

Figura 2. Plantas testigos (Izquierda) y plantas seleccionadas (derecha) de plátano variedad CEMSA ¾.

Cuadro 2. Tamaño de las parcelas y área total del estudio de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Descripción	**Largo y ancho (m)**	**Área (m^2)**
Área de cada planta	1.3 x 2.4	3.12
Área de plantas seleccionadas	32.5 x 24	780
-Área de plantas testigos	32.5 x 24	780
Área total del ensayo	32.5 x 48	1560

3.2.3 Variables evaluadas

Variables evaluadas en la etapa de floración

Días a floración de la planta: Se contaron los días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la fecha de floración de las plantas. Los cuales determinaron la preciosidad de las plantas. Esta variable se tomó una vez que el ápice de la inflorescencia aparece en la parte superior de la planta.

Figura 3. Aparición del ápice de la inflorescencia en planta de plátano variedad CEMSA ¾.

Variables evaluadas en la etapa de crecimiento

Altura de la planta (cm): Se tomaron las 420 plantas presentes en los tratamientos en estudio. La altura de la planta se midió en centímetros y esta tomó desde el nivel del suelo hasta la parte apical de la planta, donde las vainas de las dos hojas más nuevas forman la letra V (punto de inserción). Se utilizó cinta métrica. Esta variable se tomó una vez que el ápice de la inflorescencia aparece en la parte superior de la planta.

Grosor del pseudotallo (cm): Se evaluaron todas las plantas presentes en los tratamientos en estudio. El diámetro se midió en centímetros a una altura de 100 cm con respecto al nivel del suelo con una cinta plástica graduada. Esta variable se tomó una vez que el ápice de la inflorescencia aparece en la parte superior de la planta.

Número de hijos por planta: Se tomaron todas las plantas presentes en los tratamientos en estudio. El conteo de número de hijos que poseía cada planta se realizó de forma visual. Esta variable se tomó una vez que el ápice de la inflorescencia aparece en la parte superior de la planta.

Altura del hijo de sucesión (cm): Se tomaron todas las plantas presentes en los tratamientos en estudio. La altura del hijo de sucesión de realizo en centímetros, tomando en cuenta el hijo de espada con mejores características morfológicas, es decir el hijo con mayor altura presente en la planta. Esta variable se tomó una vez que el ápice de la inflorescencia aparece en la parte superior de la planta.

Hojas funcionales a floración: Se tomaron todas las plantas presentes en los tratamientos en estudio. Se contaron de forma visual las hojas funcionales presentes al momento de la aparición del ápice de la inflorescencia en la planta.

Variables evaluadas en la etapa de cosecha

Hojas funcionales a cosecha: Se tomaron todas las plantas presentes en los tratamientos en estudio. Se contaron de forma visual las hojas funcionales presentes al momento de cosecha de los racimos de las plantas.

Peso del racimo (kg): Se tomaron las 420 plantas presentes en los tratamientos en estudio. Se tomó el racimo completo cortando el raquis a una longitud de 10 cm a partir de la inserción de la primera mano del racimo, posteriormente se pesó en kilogramo cada racimo (con raquis) con una balanza electrónica portable. Esta variable se tomó al momento de cosecha de las plantas.

Número de manos por racimo: Se contaron el número de manos emitidos por racimo en la cosecha de las plantas, partiendo de la parte de arriba hacia la parte de abajo del racimo. Esta variable fue tomada al momento de la cosecha.

Número de dedos por racimo: Se contaron el número de dedos emitidos por racimo, partiendo de la parte superior hacia la parte inferior. Esta variable fue tomada al momento de la cosecha de las plantas.

Peso del dedo central de la segunda mano (g): Para esta variable se tomaron en cuenta todas las plantas presentes en el ensayo. Del racimo se tomó el dedo central de la segunda mano, posteriormente se pesó en gramos con una balanza electrónica portable. Esta variable se tomó una vez ya cosechadas de las plantas de los tratamientos en estudio. Al ser un proyecto de investigación que se lleva a cabo en diferentes países, se toman el dedo central de la segunda mano como medida de tal forma que se logre hacer una evaluación en comparación a los demás trabajos investigativos realizados por Bioversity International.

Longitud del dedo central de la segunda mano (cm): Para esta variable se tomaron en cuenta todas las plantas presentes en el ensayo. Del racimo se tomó el dedo central de la segunda mano, posteriormente se midió la longitud del dedo en centímetros utilizando una

cinta plástica graduada. Esta variable se tomó una vez ya cosechadas de las plantas de los tratamientos en estudio.

Grosor del dedo central de la segunda mano (cm): Se tomaron en cuenta todas las plantas presentes en el ensayo. Del racimo se tomó el dedo central de la segunda mano, posteriormente el diámetro se midió en centímetros y se realizó el centro de la curva del dedo utilizando una cinta plástica graduada. Esta variable se tomó una vez ya cosechadas de las plantas de los tratamientos en estudio.

Número de dedos por hectárea: Esta variable se determinó una vez que se cosecharon todas las plantas de los tratamientos, se utilizaron los promedios del número de dedos por racimo y se multiplicaron por la densidad de siembra por hectárea (3200 plantas por hectárea) utilizadas en el área de estudio, asumiendo un 10% de pérdidas.

Rendimiento (t/ha^{-1}): Después que se cosecharon las plantas de los tratamientos en estudio se procedió a calcular los promedios de peso del racimo con raquis de cada tratamiento, posteriormente se extrapoló de acuerdo a las densidades de siembra por hectárea (3200 plantas por hectárea) utilizadas en el área de estudio, asumiendo un 10% de pérdidas para luego convertirla a toneladas por hectárea.

Análisis de ingreso bruto de producción de los tratamientos: Para realizar los cálculos se tomó como referencia la variable número de dedos del racimo a cosecha, la clasificación de dedos en un racimo y se tomaron los precios de mercado de cada calidad de dedos.

3.3 Análisis estadístico

La base de datos se construyó en hojas electrónicas de Microsoft Excel 2016. La información se procesó a través del software MINITAB versión 13. Se realizó una prueba de t student para muestras de poblaciones independientes (α=0.05) para las variables en la etapa de floración y la etapa de cosecha en ambas poblaciones exceptuando la variable número de dedos por hectárea, rendimiento en toneladas por hectárea y análisis económico de producción de los tratamientos.

3.4 Descripción de la variedad

La variedad CEMSA ¾ (Centro de Mejoramiento de Semillas Agámicas) se caracteriza por tener plantas vigorosas, pseudotallo cilíndrico con una altura entre 215 a 275 cm color verde. La disposición de las hojas es recta. El período de duración del primer ciclo vegetativo (siembra-floración) es de 210 a 270 días, el período de duración del primer ciclo productivo (floración-cosecha) es de 90 a 110 días, con un ciclo total entre 300 a 380 días. El peso neto del racimo (sin raquis) es de 7 a 13 kg, la posición de los frutos son curvos hacia arriba y son de color verde, con un promedio de 46 dedos por racimo. CEMSA ¾ es susceptible a sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* M.) y nematodos y resistente al Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum* F.) (Martínez y González, 2007).

3.5 Manejo agronómico del cultivo de plátano

Se realizó un manejo convencional para ambas parcelas en estudio con el fin de que este no afectara los resultados.

Preparación del terreno: Una vez seleccionado el terreno y después de haberse realizado la limpieza de malezas, se realizó la preparación de forma mecanizada y se realizaron dos pases de gradas a una profundidad de 40 cm.

Surcado: Se depositaron 420 cormos y se taparon a una profundidad de 40 cm. Lo cormos fueron sembrados a una distancia de 2.4 m entre surcos y 1.3 m entre plantas.

Siembra: Se sembraron 210 plantas seleccionadas y 210 plantas testigo con densidad de siembra de 3200 plantas por hectárea. Los cormos provinieron de la misma finca y su peso osciló entre 0.5 y 1.5 kg.

Riego: La finca cuenta con pozo propio y sistema de riego por micro aspersión que se aplicó cada dos días por dos horas en período seco (diciembre–abril). En el período lluvioso (mayo–noviembre) se aplicó riego según la frecuencia de precipitaciones y de forma complementaria.

Deshierbe: Se hicieron controles mecánicos cada 2 meses hasta el cierre del cultivo.

Fertilización: La fertilización edáfica se realizó con 12-30-10, UREA 46% Nitrógeno y 23-0-30 a razón de 150.89 kg/ ha^{-1} cada 45 días intercalando los productos hasta junio del 2017. La fertilización foliar se realizó a partir de mayo del 2017 hasta octubre de 2017 con frecuencia quincenal alternando los productos, NewFol-K SL a razón de 0.85 lt/ ha^{-1}, Tacre K-Nir a razón de 1.5 kg/ha^{-1}, MIPOTASIO 97 KS a razón de 1.42 lt/ ha^{-1} y AMINOLEAF 11-6-44 a razón de 1.4 kg/ha^{-1} (Anexo 5).

Deshoje: Se realizó deshojes de forma periódica durante la fase vegetativa para evitar la propagación de enfermedades. Se eliminaron solamente las hojas que ya no eran funcionales. También se realizó deshojes quirúrgicos en las puntas de las hojas como lo describe la Cuenta Reto del Milenio en su "Guía Práctica para el Cultivo del Plátano" (2009).

Deshije: Se realizaron deshijes de forma periódica en el ensayo para dejar un hijo de sucesión por planta.

Manejo fitosanitario: Para el control de Sigatoka (*Mycosphaerella musicola* L.) se utilizó Phyton 24 SC 0.6 lt ha^{-1}, Silvacur Combi 30 EC a razón 0.4 lt ha^{-1} y Manzate 80 WP a razón 2 kg ha^{-1} alternando los productos de forma quincenal a partir del mes de agosto del 2017 finalizando en noviembre de 2017. Para el control de *Erwinia* se realizó aplicaciones de cloro cada quince días a razón de 1.5 lt ha^{-1} (Anexo 6). Para el control de punta de cigarro (*Verticillium theobromae* (Turc.) se realizó la eliminación de la flor de los nuevos racimos cuando la última mano solo poseía 3 dedos.

Cosecha**:** La cosecha se efectuó de forma mecánica con machete al momento que ya estaba el racimo listo de cosecha. Se hizo coincidir la cosecha, la compra y la toma de datos (Figura 4).

Figura 4. Cosecha en plantación de plátano variedad CEMSA ¾.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Variables evaluadas en la etapa de floración

4.1.1 Días a floración de la planta

Los días a floración y los días a cosecha, son variables muy importantes para los productores de plátano a nivel mundial. Martínez y González (2007) indican que la duración de este primer ciclo vegetativo (siembra-floración) y de (siembra-cosecha) es de 210 a 270 días y 300 a 385 días respectivamente para la variedad de plátano CEMSA ¾. Sin embargo, factores ambientales y prácticas realizadas por los productores pueden influir de forma negativa, alargando el ciclo vegetativo de la plantación.

Como se puede observar (Figura 5) los días a floración presentaron diferencias altamente significativas entre las plantas seleccionadas y plantas testigos respectivamente. Los días a cosecha presentaron diferencias altamente significativas entre las plantas seleccionadas y plantas testigos.

Es posible que el alargamiento de este ciclo esté influenciado por las altas densidades de siembra utilizadas por el productor. Belalcazar (1994) confirma dicha posibilidad, pues asegura que las altas densidades de siembra alargan el tiempo de floración y cosecha, sin embargo, esto es compensado con una mayor producción. Situación similar fue ocurrida en el presente estudio puesto que a pesar de que el ciclo total alcanzó al límite máximo de la variedad CEMSA ¾ que es de 300 a 380 días (Martínez y González, 2007).

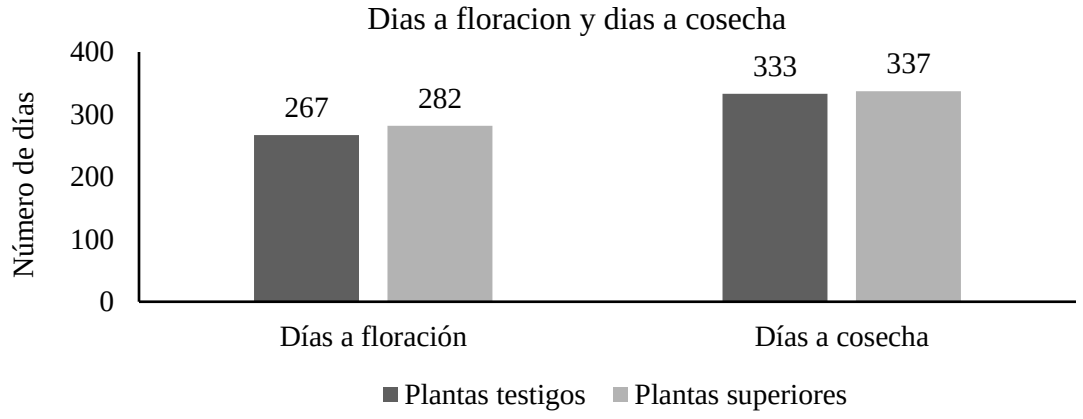


Figura 5. Número promedio de días a floración y días a cosecha de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.2 Variables evaluadas en la etapa de crecimiento

4.2.1 Altura de la planta (cm)

Reyes (1990), menciona la importancia de la altura de planta como determinante en la tolerancia del acame y resistencia al ataque del picudo de las musáceas. Martínez y González (2007) aluden que la altura promedio de la variedad CEMSA ¾ se encuentra entre 215–275 cm.

En la variable altura de planta (Figura 6), para el primer ciclo productivo se encontró diferencias altamente significativas (P=0.000). El tratamiento Plantas Seleccionadas alcanzó mayor altura promedio con 315.9 cm que el tratamiento Plantas Testigo 304.2 cm

Las alturas promedio obtenidas en esta unidad de estudio sobrepasan el rango de esta variedad, la densidad de siembra del estudio influyó directamente en esta variable. Céspedes y Suárez (2004), confirman que la altura promedio de las plantas al momento de la floración fue mayor a medida que aumentó la densidad de siembra, comportamiento relacionado a la competencia intraespecífica por el aprovechamiento de la luz.

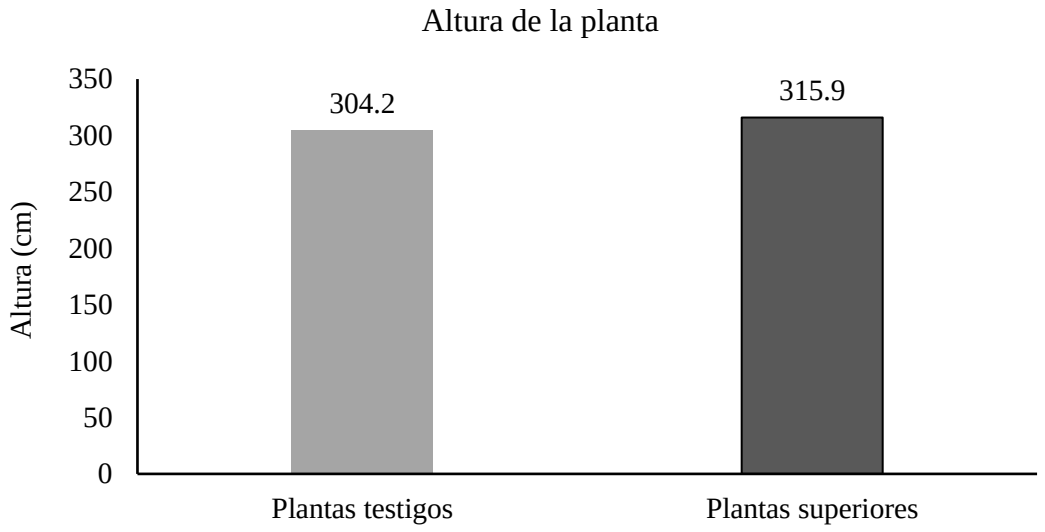


Figura 6. Altura promedio de las plantas de plátano Variedad CEMSA ¾.

4.2.2 Grosor del pseudotallo (cm)

A medida que es mayor el grosor del pseudotallo de la planta de plátano, mayor capacidad de retención de reservas amiláceas e hídricas y mayor resistencia al acame, además permiten a la planta alcanzar mayor altura y elevar el nivel de las hojas que captan la luz solar (Soto, 1985).

Los resultados analizados para la variable grosor del pseudotallo indican que el primer ciclo productivo presenta diferencia altamente significativa (P=0.006). Plantas Seleccionadas presentaron mayor grosor que Plantas Testigos con 71.87 cm para las Plantas Superiores y 70.34 cm para las plantas testigos (ver Figura 7).

Rodríguez (1992) agrega que el manejo del cultivo de musáceas sin riego en época seca afecta drásticamente los procesos morfológicos y fisiológicos como el grosor del pseudotallo repercutiendo en factores de rendimiento y acumulación de biomasa.

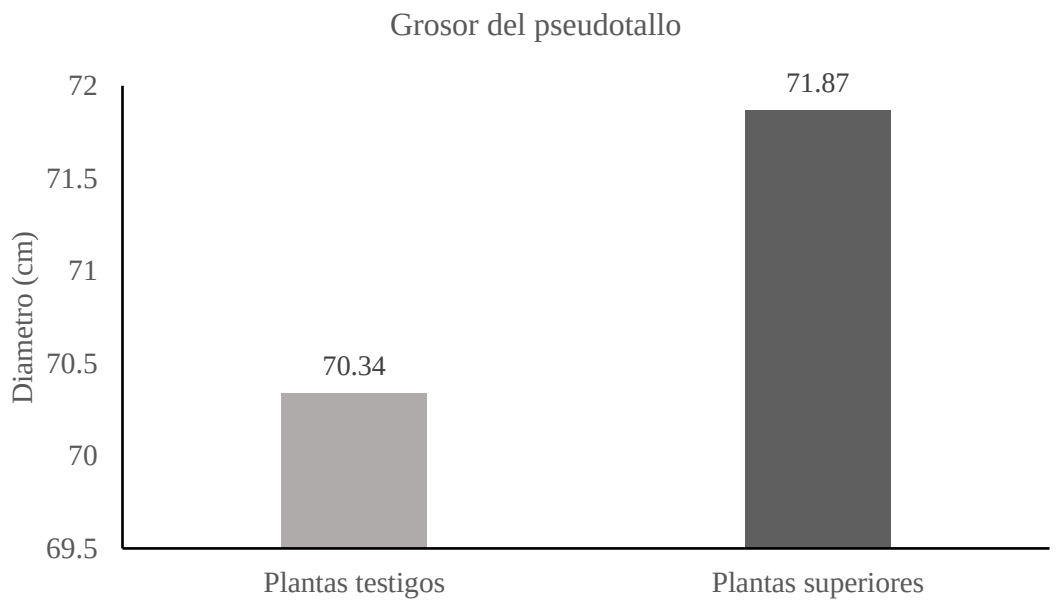


Figura 7. Numero promedio del grosor del pseudotallo en las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.2.3 Altura del hijo de sucesión (cm)

La presencia de hijos en una planta es de suma importancia ya que asegura la continuidad de la plantación para el siguiente ciclo. Sin embargo, estos están condicionados por factores agroclimáticos presentes en el campo como el agua y la luz además del manejo agronómico de la planta progenitora principalmente la nutrición. (Molina y Martínez, 2004).

Según los datos analizados para el primer ciclo productivo se registró diferencia altamente significativa en la altura del hijo a sucesión (P=0.000). Los hijos de sucesión de las Plantas Seleccionadas fueron más altos con 11.68 cm que las Plantas Testigos con 10.96 cm (Figura 8).

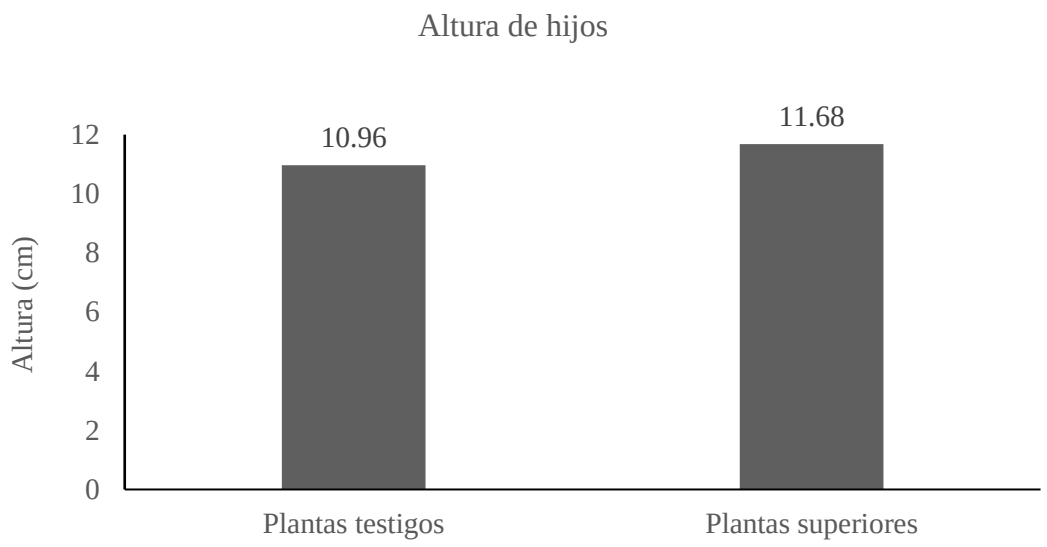


Figura 8. Número promedio de altura del hijo en sucesión de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.2.4 Número promedio de hojas funcionales a la floración y hojas funcionales a la cosecha

Hojas funcionales a la floración

El número de hojas funcionales a través del tiempo está dado por la relación entre las tasas de emisión y abscisión foliar, que a su vez determina el número de hojas que la planta puede tener al momento de la floración (Aristizábal *et al.*, 1988 citado por Herrera y Aristizábal, 2003).

Según los análisis realizados para la variable hojas funcionales a floración se encontró diferencias altamente significativas entre Plantas Seleccionadas y Plantas Testigos en el primer ciclo (P=0.000).

Soto (1985) afirma que para mantener un desarrollo normal del racimo hasta la cosecha es más que suficiente tener 8 hojas, cantidad de hojas inferior a las obtenidas en la presente investigación. Además de tener 8 hojas como mínimo es importante considerar los aspectos climáticos y la incidencia de plagas que puedan afectar esta fase (Champion, 1992).

Hojas funcionales a la cosecha

Soto (1985), afirma que mantener 8 hojas en las plantas es suficiente para mantener un desarrollo normal del racimo hasta la cosecha y que el potasio y el magnesio son los elementos que tienen mayor efecto en la duración funcional de las hojas. Samson (1991), menciona que el 80 % de la fotosíntesis de la planta se lleva a cabo en las hojas de la 2 a la 5.

Los resultados obtenidos para la variable hojas funcionales a cosecha indican que el segundo ciclo productivo muestra diferencias altamente significativas (P=0.004), Plantas Seleccionadas y Plantas Testigos registraron medias de 5.1 y 4.304 hojas funcionales por planta respectivamente (Figura 9).

Es posible que la cantidad de hojas funcionales a cosecha haya sido influenciada por el productor, puesto que en su manejo se pretende dejar de 8 a 9 hojas.

Champion (1992), señala que una planta puede emitir aproximadamente 38 hojas durante todo su ciclo. En la tercera fase de desarrollo (fase productiva) es necesario la permanencia de un mínimo de 6 a 8 hojas al momento de la floración.

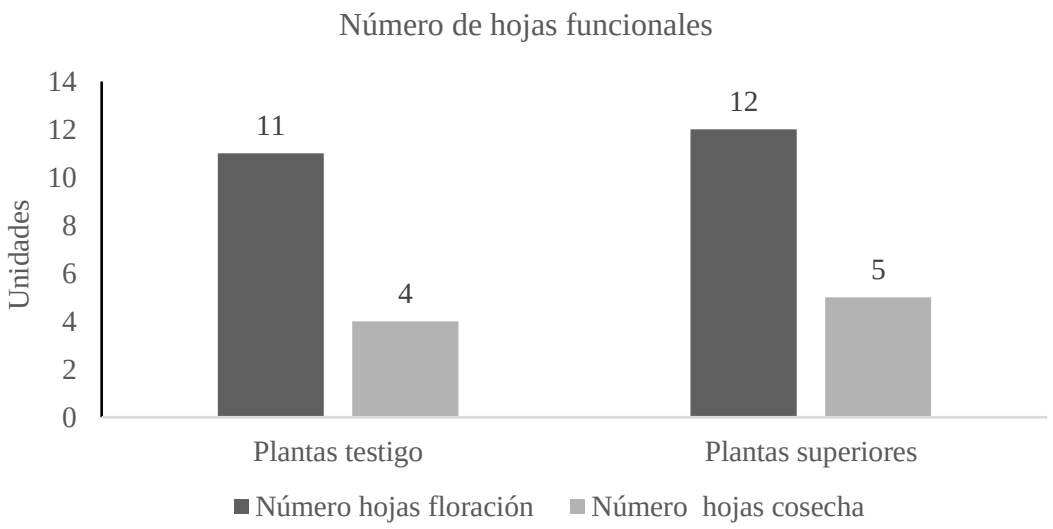


Figura 9. Numero promedio de hojas funcionales a la floración y hojas funcionales a la cosecha variedad CEMSA ¾.

4.2.5 Número de hijos por planta

Champions (1975), dependiendo del número de hijos emitidos por la planta hay una mayor facilidad de escoger los mejores hijos para la futura cosecha. Según Samson (1991) a mayor cantidad de hijos en plantaciones comerciales hay oportunidad de deshijar entre 4 a 5 veces para replantar o comercializar.

Según los análisis realizados para la variable número de hijos existe diferencia altamente significativa (P=0.000).

Champions (1992), asegura que en la naturaleza puede observarse que cuando un plátano produce varios retoños de buena calidad, algunos de ellos se desarrollan más que otros; las condiciones ambientales en particular a la intensidad de luz en suelo compactado pueden afectar la aparición de retoños por todo el ciclo.

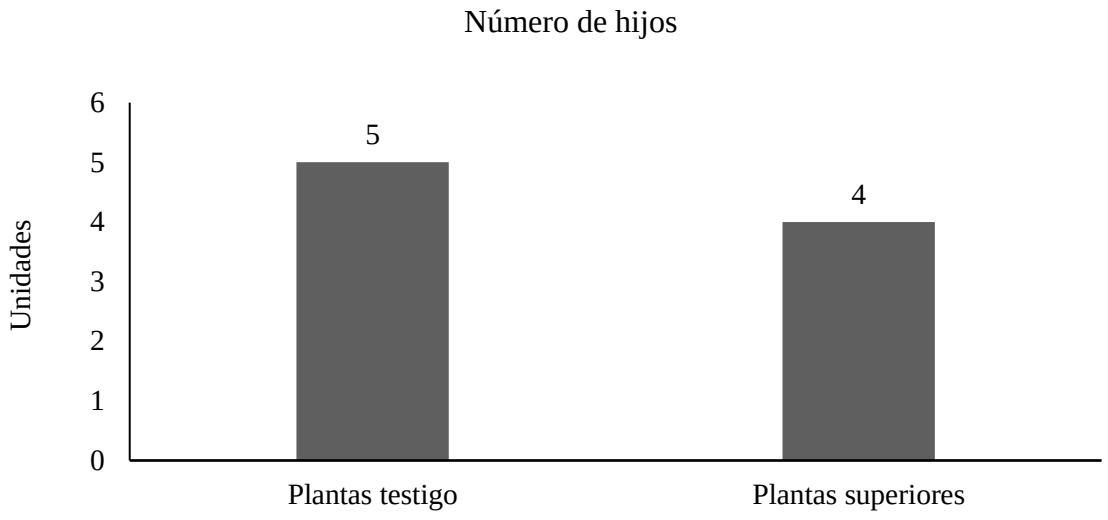


Figura 10. Número promedio de hijos a la cosecha de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.3 Variables evaluadas durante la etapa de cosecha

4.3.1 Número de manos y número de dedos por racimo.

Simmonds (1997), plantea que a mayor número de manos por racimo existe una declinación en el tamaño medio del fruto, desde la mano basal a la mano apical la cual constituye un 55 a un 60 % del tamaño de la primera.

Según los análisis realizados para el primer ciclo productivo no se registran diferencias significativas en el número de manos por racimo (P=0.171). Plantas Seleccionadas obtuvo 9.47 y Plantas Testigos 9.82 manos por racimo (Figura 10).

En cuanto al número de dedos por racimo para el primer ciclo productivo no se registró diferencias significativas (P=0.200) la Plantas Seleccionadas 54.97 y Plantas Testigos 53.45 (Figura 10).

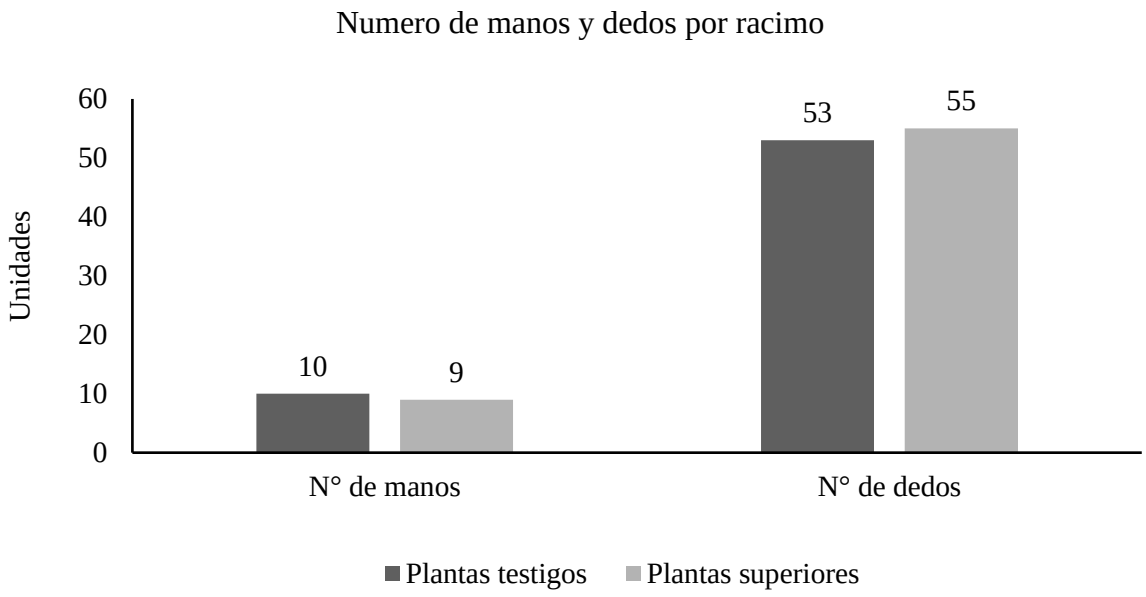


Figura 11. Número de manos y numero de dedos por racimo de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.3.2 Longitud y diámetro del dedo central de la segunda mano (cm).

Parámetros como longitud y diámetro la hora de la venta de este. Anteriormente se mencionó que productores y compradores clasifican los dedos en tres clases, de “primera”, “segunda” y “tercera” o “pirrachas”. Una vez clasificados los dedos el precio es diferenciado para las tres clasificaciones.

El análisis estadístico realizado para la variable longitud del dedo muestra que no se encontraron diferencias significativas (P=0.010) para el primer ciclo (Figura 11).

Molina y Martínez (2004) argumentan que el tamaño del racimo queda definido cuando se completa la diferenciación floral y después de este momento hay muy poca oportunidad para influir sobre la cantidad de los dedos del racimo y únicamente se puede influir en la calidad del racimo (tamaño de los dedos).

Los análisis realizados para la variable diámetro del dedo de la segunda mano muestra que no existe diferencias significativas (P=0.200) para el primer ciclo (Figura 11).

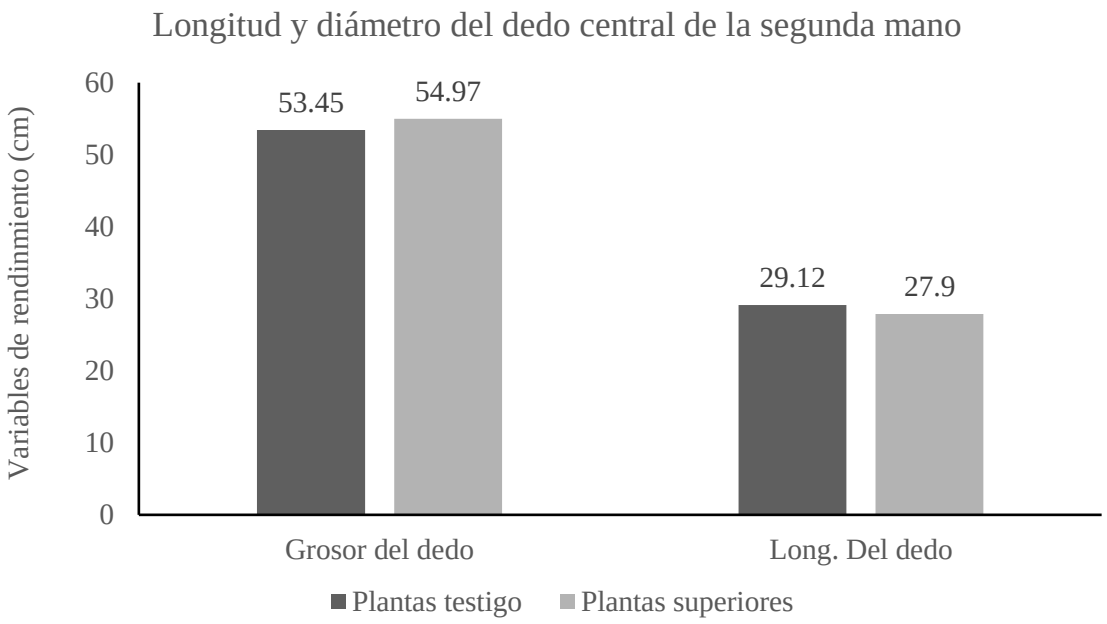


Figura 12. Longitud y grosor del dedo de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.3.3 Peso del dedo central de la segunda mano (g).

Según los análisis realizados el primer ciclo productivo para la variable peso del dedo central de la segunda mano muestra que no existe diferencia significativa (P=0.104) siendo Plantas Testigos la que muestra mayor valor con 327.8 gramos mientras que las Plantas Seleccionadas es de 305.4 gramos (Figura 12).

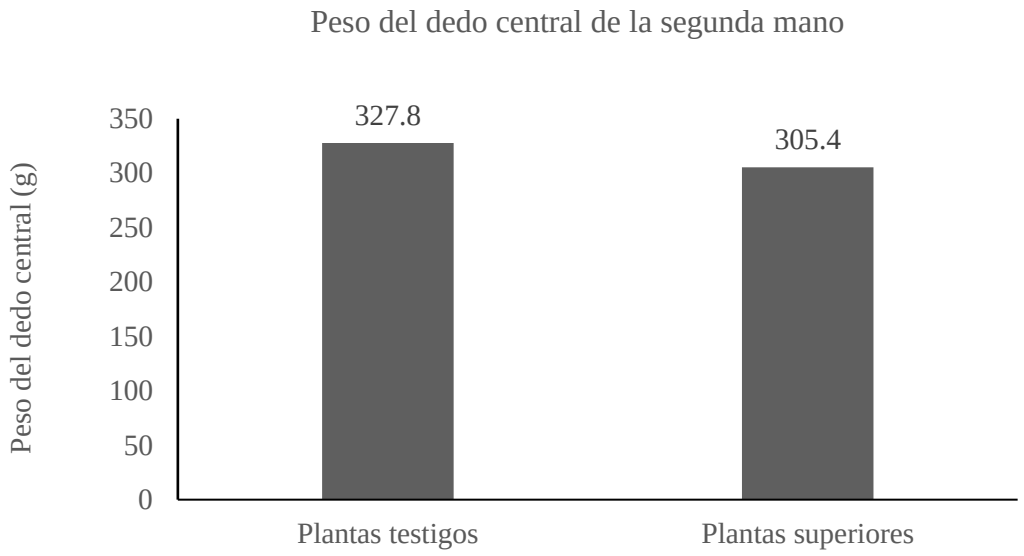


Figura 13. Peso promedio del dedo central de la segunda mano de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

4.3.4 Peso del racimo (kg)

El racimo es el principal producto del cultivo del plátano, está constituido por el raquis que es el eje principal del mismo, de este se sostienen las manos y por consiguientes los dedos individuales. Martínez y González (2007) describen que la variedad CEMSA ¾ produce racimos (sin raquis) con un peso neto de 7 a 13 kg.

Según los análisis realizados para primer ciclo (P=0.315) no existen diferencias significativas entre Plantas Seleccionadas y Plantas Testigos (Figura 11). Estos pesos están por encima de los reportados anteriormente por Martínez y Gonzáles (2007). Lo que indica que ambas plantaciones expresaron su potencial genético.

Urbina (1991) citado por Molina y Martínez (2004) señala que el rendimiento del plátano está condicionado por su potencial genético, nutrición y factores ambientales (agua, luz, temperatura, suelo, etc.).

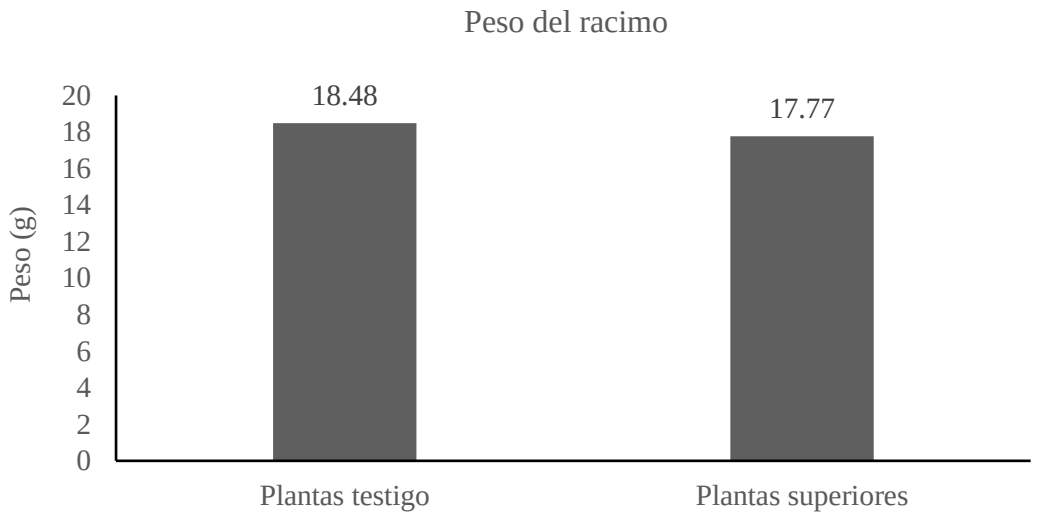


Figura 14. Peso promedio del racimo de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Número de dedos por hectárea

Teniendo en cuenta el número de dedos promedios por racimo y la densidad de siembra (3,200 plantas ha^{-1}) y asumiendo un 10% de pérdidas para el primer año de plantas que son suprimidas por distintos factores dentro de la población se pueden obtener un estimado de los rendimientos de dedos totales logrados en cada plantación por cada hectárea de cultivo,

En la figura 14 se observa que utilizando cormos en base a productividad (Plantas Seleccionadas) se aumenta hasta 4378 dedos por hectárea durante un ciclo productivo con respecto a las plantas testigo es decir C$ 16,461.28 de ganancia (cuadro 3). Los resultados representan una gran ventaja para el productor pues podría lograrlos con solo aplicar el criterio de selección de semilla a través de las características productivas de la planta progenitora.

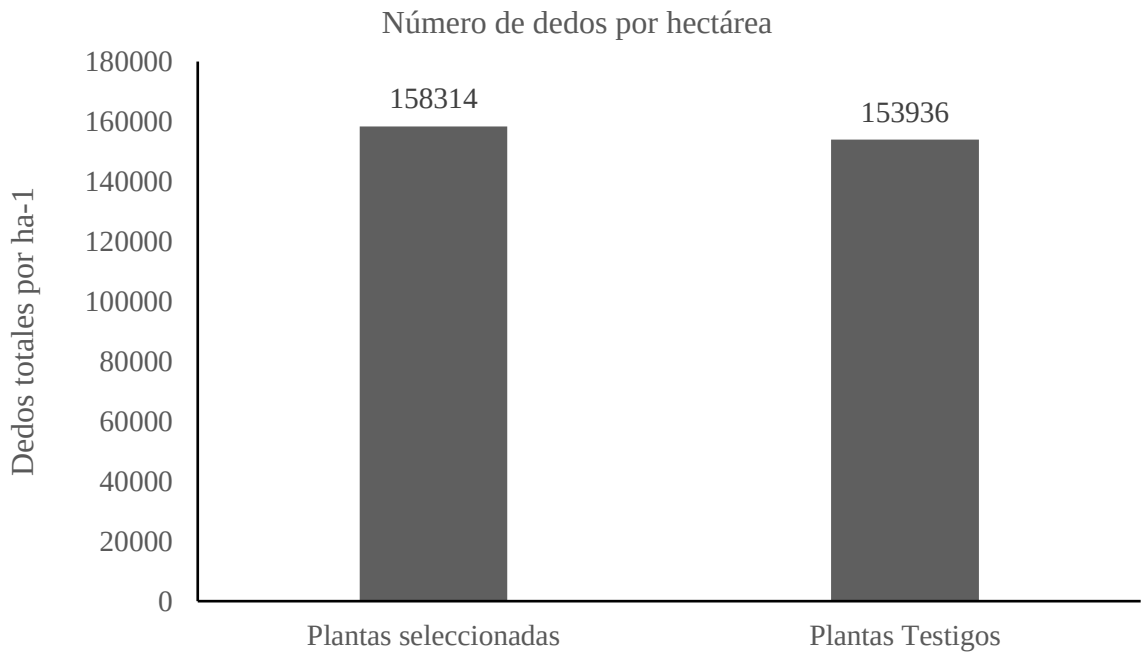


Figura 15. Número de dedos por hectárea de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Rendimiento (t/ha).

La mayor parte de la producción mundial de plátano está destinada a suplir el consumo interno de los países productores y tan solo una pequeña parte es comercializada en los mercados internacionales (MIFIC, 2007).

Teniendo en cuenta el peso promedio del racimo y la densidad de siembra (3200 plantas ha^{-1}), menos un 10% de pérdidas para el primer se pueden obtener un estimado en cuanto al rendimiento en toneladas por hectáreas del cultivo, durante su primer ciclo productivo.

En cuanto al rendimiento en tonelada por hectárea de cultivo, se aprecia que ambas plantaciones (Figura 15) alcanzaron excelentes rendimientos (con raquis) por hectárea. Esto termina de confirmar las buenas condiciones agroambientales donde está establecido el estudio y el buen manejo agronómico brindado por el agricultor. Sin embargo, el tratamiento Plantas testigos alcanzó un mayor rendimiento de 5.3 t ha^{-1} superando al tratamiento Plantas Superiores con 5.1 t ha^{-1}.

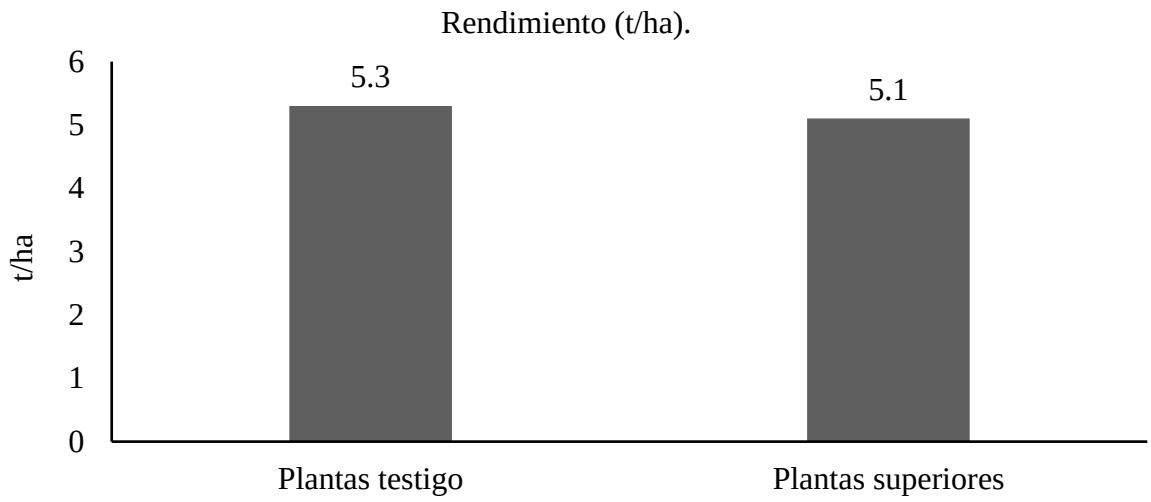


Figura 16. Rendimiento total, toneladas por hectárea de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾

4.4 Análisis de ingreso bruto de producción de los tratamientos.

Se utilizaron 3200 plantas como densidad de siembra. El cálculo del número de dedos se realizó al multiplicar el total de plantas a cosecha por el número de dedos promedio por tratamiento. Los ingresos por venta fueron obtenidos al multiplicar el total de dedos por el costo unitario de cada dedo, los costos variaron según la calidad del dedo (Cuadro 3).

El tratamiento con mayor beneficio de ingresos brutos fue plantas seleccionadas con C$ 13202.8416. Este tratamiento presentó mayor número de dedos el cual aumento los ingresos con respecto a plantas testigos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Ingreso bruto por hectárea para los tratamientos de las plantas de plátano variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos durante un ciclo productivo.

	Ciclo Productivo 2017	
Tratamientos	**Plantas Seleccionadas**	**Plantas Testigos**
Dedos por ha^{-1}	158313.6	153936
Dedos de primera	125067.744	121609.44
Cantidad (C$)	437737.104	425633.04
Dedos de segunda	17414.496	16932.96
Cantidad (C$)	33087.5424	32172.624
Dedos de tercera	9498.816	9236.16
Cantidad (C$)	6649.1712	6465.312
Total (C$)	**+477473.8176**	**+464270.976**
Diferencia total (C$)	**+13202.8416**	
Diferencia total ($)	**+422.35**	
NOTA: precio promedio por calidad, primera (C$ 3.5), segunda (C$ 1.9) y tercera (C$ 0.7) cambio oficial del (25/02/2018): C$31.26 * $1		

IV. CONCLUSIONES

Se tienen como resultado que las plantas seleccionadas (PS) son más precoces que las plantas testigos (PT) con un promedio de 14.8 días de diferencia en la variable días a floración y promedio de 3.52 días de diferencia en la variable días a cosecha.

Las plantas seleccionadas (PS) obtuvieron un mejor resultado en comparación con las plantas testigos (PT) en las variables: Altura de la planta siendo superior con un promedio de 11cm. En la variable grosor del tallo con un promedio de 1.53 cm mayor a las plantas testigos. En la variable altura del hijo obtuvo un promedio de 0.72 cm de diferencia, superando a las plantas testigos.

Las plantas testigos obtuvieron un promedio mayor de 1.09 en comparación a las plantas seleccionadas en la variable número de hijos, mientras que las plantas seleccionadas obtuvieron un mayor promedio de 0.72 en la variable número de hojas a la floración, y de 0.796 en la variable número de hojas a la cosecha.

En la variable número de manos, las plantas testigos obtuvieron un mayor promedio de 0.35 en comparación a las plantas seleccionadas, mientras que las plantas seleccionadas obtuvieron mayor resultado en la variable número de dedos siendo superior a las plantas testigos por 1.52.

En la variable longitud del dedo de la segunda mano, las plantas testigos obtuvieron un promedio de 1.22 cm mayor que las plantas seleccionadas, mientras que las plantas seleccionadas obtuvieron mejor resultado en comparación a las plantas testigos en la variable grosor del dodo con un valor de 1.52 cm.

En la variable peso del dedo central de la segunda mano, las plantas testigos obtuvieron un mayor resultado en comparación a las plantas seleccionadasd de 0.71 g.

En la variable peso del racimo, las plantas testigos fueron superiores a las plantas seleccionadas con un promedio de 0.71 kg.

En base a los resultados obtenidos, se realizó el cálculo de numero de dedos por hectárea, siendo las plantas seleccionadas mayor a las plantas testigos con 4,377.6 dedos.

En el rendimiento en toneladas por hectárea, las plantas testigos obtuvieron mejor resultando siendo de 0.2 t/ha^{-1} mayor a las plantas seleccionadas.

Mediante la selección de cormos a base de productividad, se logró generar una ganancia extra de C$ 13 202.84 con respecto a la parcela testigo.

V. RECOMENDACIONES

Marcar aquellas plantas que tengan un rendimiento mayor de 50 dedos ya que los cormos de estas plantas pueden ser comercializados a un mayor valor y por lo tanto obtener mayores ingresos por la venta de estos y para futuras investigación relacionadas a selección de cormos en base a su productividad.

Hacer investigación relacionadas a la evaluación del manejo agronómico del cultivo de plátano contribuyendo al mejoramiento de la productividad de este.

Realizar más investigaciones relacionadas a la selección del material de siembra ya que se logró generar un ingreso bruto durante un ciclo productivo de C$ 13 202.84 con relación a la parcela testigo.

Capacitar a los productores de cómo realizar la selección de cormos en base a su productividad.

VI. LITERATURA CITADA

Baca, S, & Rivera, R. (2016). Comportamiento agronómico del plátano (*Musa paradisiaca* L.) cv. CEMSA ¾ mediante la selección de cormos en base a rendimiento en Potosí, Rivas (2014-2015) (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.

Belalcazar, S; Valencia, JA; Arcila, MI; Cayón, DC; Franco, G. (1994). Altas densidades de siembra. INFOMUSA 3(1): 12-15.

Castellón, JD. (2009). Estudio de poblaciones de fitonematodos, nematodos de vida libre, hongos endofíticos y su relación con propiedades físicas y químicas del suelo en el cultivo del plátano en Rivas – Nicaragua. Tesis Msc. Agricultura Ecológica. Turrialba, CR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 93 p.

Céspedes, C; Suárez, P. (2004). Evaluación de sistemas de cultivo de plátano (*Musa* AAB) en alta densidad con un manejo integrado de la sigatoka negra, musáceas. Santo Domingo, RD. Resultados de investigación IDIAF: 63-80.

CETREX. 2014. Exportaciones autorizadas periodo enero-julio 2019 (en línea). Consultado 14 ago. 19. Disponible en: https://www.cetrex.gob.ni/Portalestadistico/reports/PDF

Champion, J. (1975). El plátano técnicas agrícolas y producción tropical. Edi Blume. Barcelona, ES. 247 p.

Champion, J. (1992). El plátano Editorial Blume. Segunda reimpresión. Madrid, ES. 247 p.

Cuenta Reto del Milenio, Managua (NI); Chemonics International, Managua (NI); Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola, Managua (NI). S.f. Guía práctica para el cultivo del plátano (Musa paradisiaca) (en línea). Managua, NI. 17 p. Consultado 22 ene. 2018. Disponible en http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01C965gp.pdf

Fernández, J. (2016). Calificación de niveles productivos del cultivo de plátano en la zona de Rivas (entrevista). Rivas Nicaragua.

Galo Romero, H. (2013). Musáceas: otra mina por explotar. (En línea). La Prensa. Consultado 10 dic. 2017, disponible en

http://www.laprensa.com.ni/2013/11/27/economia/171894-musaceas-otra-mina-por-explotar

Herrera, J; Aristizábal, M. (2003). Caracterización del crecimiento y producción de híbridos y cultivariedades de plátano en Colombia. INFOMUSA. 12(2). 22 – 24.

IICA. (2004). Nicaragua: Cadena Agroindustrial del Plátano. Managua.

Martínez, E; González, M. (2007). Instructivo técnico del cultivo del plátano. CU.P. 8

Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC). 2007. Ficha del Plátano. Managua, NI. 21 p.

Molina Jiménez, EM; Martínez Martínez, E. (2004). Comportamiento agronómico y fenológico del cultivar plátano cuerno (*Musa spp.* AAB) propagado a través de la técnica de reproducción acelerada de semilla en dos localidades del departamento de Chinandega. Tesis Ing. Agr. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 39 p. Consultado 17 ener. 2018. Disponible en: http://repositorio.una.edu.ni/1920/1/tnf01m722.pdf

Quintero, L. (2016). Rivenses cosechan plátano de calidad (en línea). El Nuevo Diario. Consultado 10 dic. 2017, disponible en httPlantas Seleccionadas://www.elnuevodiario.com.ni/economia/391094-rivenses-cosechan-platano-calidad/

Reyes, CP. (1990). El plátano y su cultivo. 3 ed. DF, MX. México D.F. 460 p.

Rivera, O, & Ríos, H. (2018). Comportamiento agronómico del plátano (*Musa spp*) variedad CEMSA ¾ bajo dos métodos de selección de cormos, Potosí, Rivas, 2015, 2016 y 2017 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.

Rodríguez, I. (1992). El plátano (Musa AAB, ABB) en América Latina. UPEB. Ciudad de Panamá, PA. 141 p.

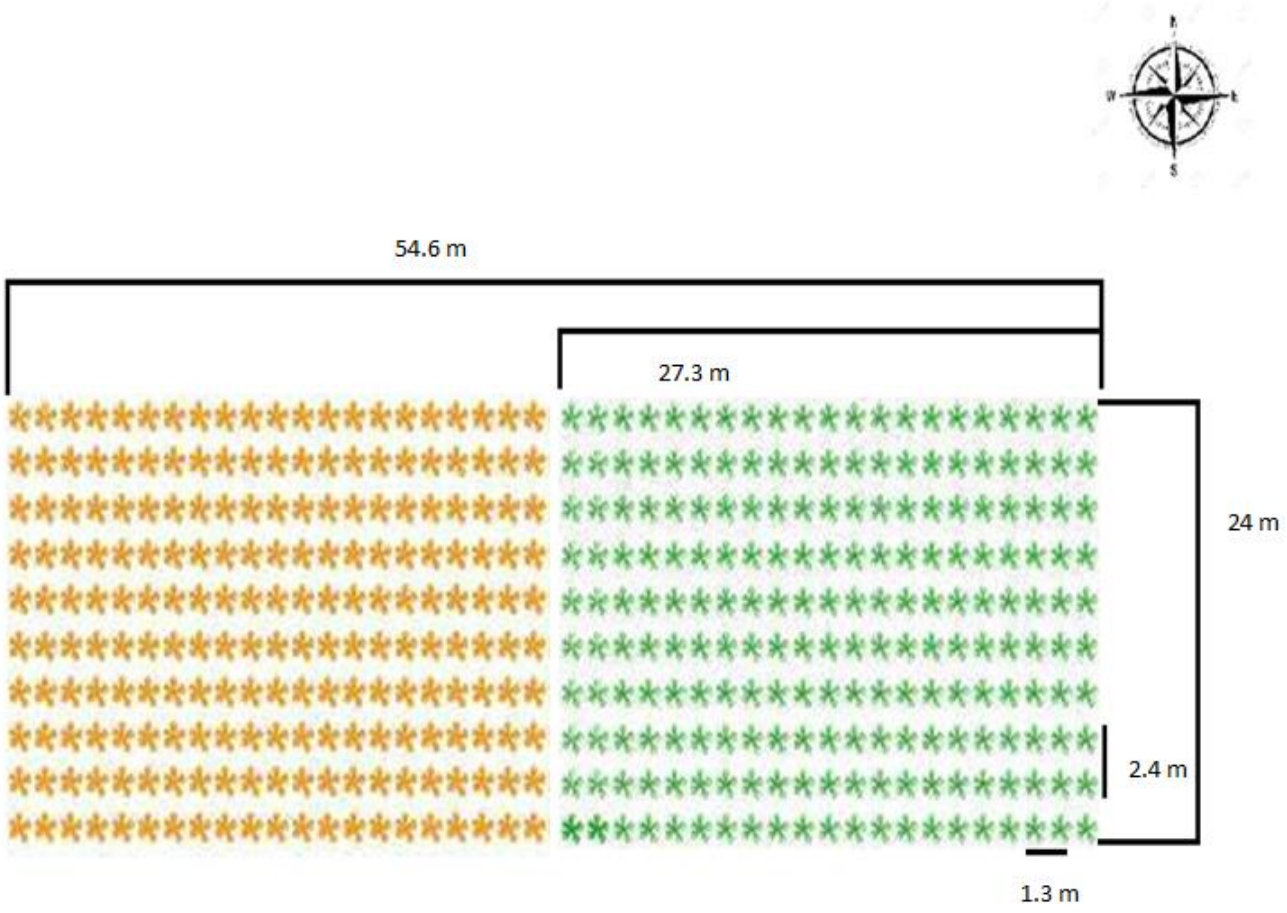
Samson, J.A. (1991). Fruticultura tropical. Ed. Limusa. MX DF. 393p

Simmonds. (1997). Los plátanos: técnicas agrícolas y producciones tropicales. 2 ed. Blume. Barcelona, ES. 247p

Soto, M. (1985). Bananos. Cultivo y comercialización. CR. Ministerio de Agronomía y Ganadería. 627 p. (997747057X).

VII. ANEXOS

Anexo 1. Plano de campo parcelas pareadas de plátano, Potosí, Rivas, 2017.



Anexo 2. Material de siembra utilizado para el establecimiento de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Foto tomada por el Dr. Víctor Aguilar.

Anexo 3. Etiquetado de racimos de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Foto tomada por Marco Gonzalez y Luiz Zepeda, Rivas, 2017

Anexo 4. Registro de variables de rendimiento de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Anexo 5. Cronograma de fertilización de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Periodo	Producto	Dosis
2016 – 2017	12 – 30 – 10	150 kg ha^{-1}
2106 – 2017	Urea	150 kg ha^{-1}
2016 – 2017	23 – 0 – 30	150 kg ha^{-1}
2016 – 2017	TACRE K NIR	1.5 kg ha^{-1}
2016 – 2017	NELWOF K	0.85 L ha^{-1}
2016 – 2017	MIPOTASIO	1.42 L ha^{-1}
2016 - 2017	AMINOLEAF	1.4 kg ha^{-1}

Anexo 6. Cronograma de manejo fitosanitario de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

2016-2017	Phyton	0.6 l ha^{-1}
	Cloro	1.5 l ha^{-1}
2016-2017	Silvacur	0.4 l ha^{-1}
	Cloro	1.5 l ha^{-1}
2016-2017	Manzate	2 kg ha^{-1}
	Cloro	1.5 l ha^{-1}
2017	Phyton	0.6 l ha^{-1}
	Cloro	1.5 l ha^{-1}
2017	Silvacur	0.4 l ha^{-1}
	Cloro	1.5 l ha^{-1}
2017	Manzate	2 kg ha^{-1}
	Cloro	1.5 l ha^{-1}

Anexo 7. Hoja de toma de datos de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Hoja de toma de datos

Tratamiento: Surco:

	Crecimiento y desarrollo					Rendimiento						
No de Planta	Fecha Floración	Altura	Grosor	Altura Hijo	Hojas Funcionales a Floración	Fecha de Cosecha	Hojas Funcionales a Cosecha	Peso del Racimo	No de Manos	No de dedos	Longitud del dedo central 2da mano	Grosor del dedos central 2da mano

Anexo 8. Prueba de t student para variables de desarrollo de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Tratamientos	Testigo	Superior	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
Dias floracion	266.7	281.5	0.000	27	25.5
Dias cosecha	333.45	336.97	0.004	7.12	0.95

Anexo 9. Prueba de t student para variables de crecimiento de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Tratamientos	Testigo	Superior	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
Altura de la planta	304.2	315.9	0.000	21.6	16
Grosor del tallo	70.34	71.87	0.006	4.98	4.39
Altura de hijos	10.96	11.68	0.000	1.09	1.09

Tratamientos	Testigo	Superior	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
N° de hijos	4.96	3.87	0.000	2.23	1.19
N° de hojas floracion	10.96	11.68	0.000	21.6	22.2
N° de hojas cosecha	4.304	5.1	0.004	0.601	1.35

Anexo 10. Prueba de t student para variables de rendimiento de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Tratamientos	PT	PS	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
N° de manos	9.82	9.47	0.171	1.18	1.11
N° de dedos	53.45	54.97	0.200	5.04	5.26

Tratamientos	PT	PS	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
Peso del dedo	327.8	305.4	0.104	53.2	62.7

Tratamientos	PT	PS	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
Grosor del dedo	53.45	54.97	0.200	5.04	5.26
Long. Del dedo	29.12	27.9	0.010	1.96	2.04

Tratamientos	PT	PS	Pr>F	Sd testigo	Sd superior
Peso del racimo	18.48	17.77	0.315	2.49	3.39

Anexo 11. Rendimiento de Numero de dedos por hectárea y toneladas por hectárea de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾.

Tratamiento	**Plantas seleccionadas**	**Plantas Testigos**
Numero de dedos por racimo	54.97	53.45
Plantas por hectarea (-10%)	2880	2880
Dedos totales ha	**158313.6**	**153936**
Diferencia por ha cultivada	**4377.6**	
Peso del racimo (kg)	17.77	18.48
Rendimiento Toneladas/ha de peso del racimo con raquis	**5.1**	**5.3**
Diferencia por ha cultivada	**-0.2**	

Anexo 12. Análisis químico de suelo de los tratamientos de plantas de plátano variedad CEMSA ¾. (Labsa, 2015).

Análisis químico de suelo de la parcela en estudio												
Descripción	**pH**	**MO**	**N**	**P-disp**	**CE**	**K disp**	**Ca**	**Mg**	**Fe**	**Cu**	**Zn**	**Mn**
Prof. Muestreo: 30 cm	H_2O	%		PPM	µs/cm	Meq/100 g suelo			Ppm			
Parcela Seleccionada	*7.2*	3.1	1.79	113.04	104.5	3.42	11.47	5.54	23.15	2.75	2.32	57.91
Parcela Testigo	7.19	1.7	0.95	91.84	89.90	1.78	15.26	5.33	10.15	1.50	2.30	49.60
Suelo Franco												