

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

**Efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de
exportación (*Musa AAB*)**


AUTOR:

Rosales Vilela Paola Nardey

TUTOR:

Ing. Marco Vinicio De la Cruz Chicaiza, MSc.

El Carmen, agosto del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2
		Página II de 79

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Rosales Vilela Paola Nardey, legalmente matriculada en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021(2) - 2022(1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **Efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)**

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 28 de julio de 2022.

Lo certifico,

Ing. Marco Vinicio De la Cruz Chicaiza, MSc.

Docente Tutor(a)

Área: Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria.

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

Efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de
plátano de exportación (*Musa AAB*)

AUTOR: PAOLA NARDEY ROSALES VILELA

TUTOR: ING. MARCO VINICIO DE LA CRUZ CHICAIZA, MSc.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

MIEMBRO Ing. Nexar Vismar Cobeña Loor, Mg.

MIEMBRO Ing. Jorge Sifrido Vivas Cedeño, MSc

MIEMBRO Ing, José Orlando Robles García, Mg.

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a Dios, a mis padres Wilmer Enrique Rosales y Jacinta Ismenia Vilela por el amor y apoyo que me han mostrado durante toda la vida por la motivación, los valores y los consejos que me han permitido ser una persona de bien.

A mis hermanas por enseñarme a perseguir mis sueños y que la educación siempre será muy importante; amigos y demás familiares por el respaldo en momentos difíciles de mi vida, en especial a mi hermano Juan Isaías, por ser mi guía desde el cielo, y no permitirme claudicar en los instantes más complejos de mi carrera estudiantil.

A mi amuleto de la buena suerte, mi hijo canino Austin Alejandro, mi compañero fiel durante todas las noches de desvelo quien ha sido mi apoyo en todo momento.

Y también de forma muy especial se lo dedico a todos y cada uno de los agricultores que trabajan con abnegación todos los días, esperando que este proyecto sea usado de ayuda para cada uno de ellos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme llegar hasta este punto, y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Wilmer Enrique Rosales y Jacinta Ismenia Vilela, por ser mi pilar fundamental en la vida, por todo el apoyo brindado, por ser mi fuente de consuelo y por enseñarme siempre valores, los mismos que me han permitido llegar donde estoy, gracias siempre por ser mi gran ejemplo a seguir, creando en mi un ser humano de corazón muy noble, gracias por siempre creer en mí.

A mis hermanas por todo su apoyo brindado en todo momento que lo necesité y por inculcarme el deseo de seguir aprendiendo cada día.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión en El Carmen y a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, que contribuyeron en mi formación académica e inculcaron siempre un carácter profesional.

Así mismo de manera muy exclusiva, a mi tutor Ing. Marco De La Cruz Chicaiza, por su paciencia y guía durante toda la ejecución de mi trabajo de titulación.

Al Ing. Gustavo Pazmiño y al Ing. Ricardo Zea por creer en mis capacidades y sobre todo por su ayuda desinteresada, al brindarme asesoría técnica en el manejo del cultivo durante el ensayo de campo.

Al Rancho “Santa Cecilia” por prestarme sus instalaciones para poder ejecutar el trabajo de campo, y también de manera muy especial al Ing. Mauricio Cuadros y a todos sus colaboradores quienes siempre estuvieron dispuestos a ayudar.

Y demás personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo y colaboración durante todo mi estudio universitario.

ÍNDICE

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN.....	II
CERTIFICADO DEL TRIBUNAL.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1 MARCO TEÓRICO.....	4
1.1 Generalidades.....	4
1.2 Origen del Plátano.	4
1.3 Taxonomía.	5
1.4 Generalidades del Cultivo.....	6
1.5 Morfología del Cultivo.	7
1.5.1 Planta	7
1.5.2 Rizoma o bulbo:	7
1.5.3 Floración.....	7
1.5.4 Desarrollo del fruto.....	8

1.5.5	Sistema radicular	8
1.5.6	Tallo.....	8
1.5.7	Hojas.....	9
1.6	Labores culturales.	9
1.6.1	Control de malezas.	9
1.6.2	Deshoje	10
1.6.3	Deshije	10
1.6.4	Deschante.....	11
1.6.5	Encinte	11
1.6.6	Enfunde.....	12
1.6.7	Apuntalamiento	12
1.6.8	Fertilización.....	13
1.7	Sistema de siembra en altas densidades.....	13
1.7.1	Características del sistema de siembra de plátano en altas densidades.	16
1.7.2	Importancia del riego.....	16
1.8	Costos.....	17
1.8.1	Costos directos.....	17
1.8.2	Costos Indirectos.	18
1.9	Rentabilidad.	18
1.10	Rendimiento.....	18
CAPITULO II.....		20

2	MARCO REFERENCIAL	20
	CAPÍTULO III	22
3	MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1	Localización de la unidad experimental.	22
3.2	Caracterización agroecológica de la zona.....	22
3.3	Variables	23
3.4	Variables independientes	23
3.5	Variables dependientes.	23
3.6	Unidad Experimental	24
3.7	Tratamientos	24
3.8	Características de las Unidades Experimentales.....	24
3.9	Análisis Estadístico.....	25
3.9.1	Materiales y equipos de campo	25
3.9.2	Materiales de oficina y muestreo.....	26
3.9.3	Manejo del ensayo	26
	CAPÍTULO IV	29
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1	Variable Altura.	29
4.2	Variable Fuste.	30
4.3	Variable Número de hojas a parición.	31
4.4	Variable Número de hojas a cosecha.	32

4.5	Variable Ratio.....	33
4.6	Variable Manos por racimo.....	33
4.7	Variable Peso caja tipo B.....	34
4.8	Variable Peso del racimo.....	35
4.9	Variable Número de dedos en segunda mano.....	37
4.10	Variable Largo del dedo de segunda mano.....	38
4.11	Variabes Económicas.....	39
4.11.1	Relación B/C, Rentabilidad y Utilidad neta.....	39
CAPITULO V. CONCLUSIONES.....		42
CAPITULO VI. RECOMENDACIONES.....		43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		XXXV
ANEXOS.....		L

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía de la Musa (AAB)	5
Tabla 2 Características agroecológicas de la localidad	22
Tabla 3 Esquema del Análisis de T	24
Tabla 4 Características de los Tratamientos.	24
Tabla 5 Características de la unidad experimental	24
Tabla 6 Análisis económico de los tratamientos de la investigación Efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1: Altura de planta en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	29
Gráfico 2: Fuste de planta en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	30
Gráfico 3: Número de hojas a floración en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	31
Gráfico 4: Número de hojas a cosecha en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	32
Gráfico 5: Ratio de las plantas en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	33
Gráfico 6: Manos por racimo en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	34
Gráfico 7: Peso de caja tipo B en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	35
Gráfico 8: Peso del racimo en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB).....	36
Gráfico 9: Número de dedos de la segunda mano en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB)	37
Gráfico 10: Largo del dedo de la segunda mano en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (Musa AAB)	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable altura.....	L
Anexo 2. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable fuste.	L
Anexo 3. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de hojas a floración.....	L
Anexo 4. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de hojas a cosecha.....	LI
Anexo 5. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable ratio.	LI
Anexo 6. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de manos por racimo.....	LII
Anexo 7. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable peso caja tipo B.	LII
Anexo 8. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable peso del racimo.	LIII
Anexo 9. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de dedos de segunda mano.	LIII
Anexo 10. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable largo del dedo de segunda mano.	LIII
Anexo 11. Banco fotográfico del manejo del ensayo.....	LIV

RESUMEN

Se determinó la densidad óptima de plantación en plátano de exportación (*Musa* AAB) en el recinto Nuevo Israel, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Los tratamientos (distancia de siembra: D1 = 1 m x 4 m y el D2 = 1.25 m x 4 m se evaluaron en una prueba de T de student. Se evaluó la altura de la planta, el fuste del pseudotallo, las hojas a parición, las hojas a cosecha, el ratio, las manos por racimo, el peso caja tipo, el peso del racimo, el número de dedos en segunda mano, el largo del dedo de segunda mano, la relación B/C, la rentabilidad y la utilidad neta. La mejor densidad fue de 2000 plantas/hectárea que obtuvo mejores resultados en las variables agronómicas que se evaluaron.

En cuanto a las variables económicas para el rendimiento y la rentabilidad la mejor densidad fue también la de 2000 plantas/hectárea, ya que se obtuvo una relación B/C del \$ 2,49 dólares por cada dólar invertido, con una tasa de rentabilidad de 149% y una utilidad neta de \$ 38,75.

Palabras claves: Relación B/C, Ratio, Peso caja tipo B, Largo del dedo de la segunda mano, Densidades.

ABSTRACT

The optimum planting density for export plantain (*Musa AAB*) was determined in the Nuevo Israel site, Santo Domingo de los Tsáchilas Province, Ecuador. The treatments (planting distance: D1 = 1 m x 4 m and D2 = 1.25 m x 4 m) were evaluated in a Student's T test. The height of the plant, the pseudostem stem, the leaves at appearance, the leaves to harvest, the ratio, the hands per bunch, the weight of the box type, the weight of the bunch, the number of fingers in the second hand, the length of the second hand finger, the B/C ratio, the profitability and the net profit. The best density was 2000 plants/hectare, which obtained better results in the agronomic variables that were evaluated.

Regarding the economic variables for yield and profitability, the best density was also that of 2000 plants/hectare, since a B/C ratio of \$2.49 dollars was obtained for each dollar invested, with a profitability rate of 149% and a net profit of \$38.75.

Keywords: B/C ratio, Ratio, Type B case weight, Second hand finger length, Densities.

INTRODUCCIÓN

El plátano es uno de los cultivos de mayor importancia mundial, ya que su aporte al desarrollo económico de países productores y su alto consumo por parte de la población lo convierte en un cultivo clave para la seguridad alimentaria.

Según (Álvarez, et al, 2020) el cultivo del plátano se ha constituido en un renglón de gran importancia socioeconómica, desde el punto de vista de seguridad alimentaria y generación de empleo; también ha pertenecido a la economía campesina donde ha sido utilizado, fundamentalmente en la dieta alimenticia y como un cultivo capitalizador de dicha economía, en el país más de la mitad del área cultivada pertenece a pequeños productores y la mayor zona de producción de esta musácea es la conocida como el triángulo platanero, la cual abarca las provincias de Manabí, Santo Domingo y los Ríos.

Es de esta forma que (Toapanta, Mite, y Sotomayor, 2015) indican que, el área sembrada en el país no responde a los valores reales de producción, ya que ésta se ve limitada por varios factores como, bajas densidades de siembra, deficiente fertilización, ataque de plagas y enfermedades y algunas labores básicas para el manejo del cultivo que no se emplean eficientemente. Y así del mismo modo (López W. , 2013) mantiene que al realizar de forma deficiente estas labores y sumando las bajas densidades poblaciones en las plantaciones de plátano, se impide la obtención de altos rendimientos, por lo que se precisa generalmente que se utilizan tres racimos para completar una caja de plátano de exportación.

En la actualidad se presenta una nueva alternativa agronómica para maximizar la productividad del cultivo por área cosechada, esta tecnología, es denominada altas densidades de siembra, la cual se maneja a un solo ciclo de producción, mediante diferentes distanciamientos y arreglos de plantación; lo cual induce a manejar el plátano como un cultivo

anual, de forma tal, que cuando se realiza la primera cosecha, se proceda a eliminar la plantación y a restablecer en la misma área una nueva (Marin y Sabando , 2017).

La siembra de altas densidades de población puede incrementar significativamente la producción por unidad de área, trabajos de investigación realizados en los últimos años han registrado incrementos por encima de 300%, cuando las densidades de siembra fueron incrementadas de las tradicionales 1.000 Plantas/h-1 a 3.000 Plantas h-1 (Belalcazar, 2001).

Problema científico: ¿Los efectos en las altas densidades influyen en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB)?

Objetivo general

- ✚ Evaluar el efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB).

Objetivos específicos

- ✚ Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de plátano, como respuesta a las altas densidades.
- ✚ Determinar la mejor densidad poblacional, desde el punto de vista de la producción en el cultivo de plátano de exportación.
- ✚ Establecer los resultados económicos del uso de altas densidades en plátano.

Hipótesis

- ✚ Ha: Las altas densidades de siembra incrementan significativamente el rendimiento y rentabilidad del plátano de exportación bajo las condiciones del recinto Nuevo Israel.

✚ Ho: Las altas densidades de siembra no incrementan significativamente el rendimiento y rentabilidad del plátano de exportación bajo las condiciones del recinto Nuevo Israel.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Generalidades.

(Álvarez, et al, 2020) destaca que, en el mundo, así como en Ecuador el plátano es un cultivo importante para la alimentación mundial, además, es un rubro alto de exportación y una gran fuente de empleo en muchas zonas del país.

El Ecuador ocupó el puesto trece de los mayores productores de plátano a nivel mundial, desde el año 2000 al 2012, la producción nacional de plátano en el Ecuador aumentó en 5,37%, debido principalmente a la creciente demanda internacional de este producto y al incremento en los precios internacionales, en el censo del año 2000 se reportó una producción de 531 mil toneladas y en la encuesta del 2012 se incrementó a 559 mil toneladas, cabe recalcar que desde el año 2003 (788 mil toneladas) se ha registrado una disminución en la producción, a una tasa promedio anual de 3,33%, no obstante, desde hace 25 años, Ecuador es líder en la exportación de plátano y actualmente representa el 26% de las exportaciones mundiales. (Rodriguez , 2017).

(Moreira y Romero , 2016), expresan que Ecuador durante el año 2015 disminuyó su participación en el mercado internacional pasó de exportar el 20.9% al mundo para exportar el 15.4% a nivel mundial, confirmando a Ecuador como el segundo país más exportador de Plátano en el 2015, mientras en el 2014 se ubicó en el primero.

1.2 Origen del Plátano.

(Calderón, 2018), expresa que el origen de las musáceas fue en el sureste asiático, se cree que el genoma *Balbisiana* se originó en la costa este de la India y el genoma *Acuminata* en la costa este de lo que actualmente es Malasia, Tailandia y Myanmar, en 1516, los europeos lo

introdujeron en América y las Antillas, en la actualidad es un cultivo de amplia distribución por su adaptación, tanto en los trópicos como subtrópicos. Y (Mendoza L. , 2015), manifiesta que se tiene la creencia, que fueron los árabes quienes inicialmente llevaron plantas de plátano a España y desde allí fue traído a América por los padres dominicos.

El plátano (*Musa paradisiaca* L.), una angiosperma monocotiledónea perteneciente a la familia Musáceas, esta planta es originaria del sudeste asiático, aunque algunas especies silvestres tienen su origen en África y América del Sur, de hecho, tanto el banano como el plátano se originaron a partir de la hibridación intra e interespecífica entre dos especies diploides silvestres, *Musa acuminata* Colla y *Musa balbisiana* Colla, que contribuyeron a los genomas A y B, respectivamente (Debabandya , et al, 2009).

1.3 Taxonomía.

Tabla 1: Taxonomía de la *Musa* (AAB)

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Orden:	<i>Zingiberales</i>
Familia:	<i>Musaceae</i>
Género:	<i>Musa</i>
Especie:	<i>Paradisiaca</i>
Nombre binomial:	<i>Musa paradisiaca</i>

Fuente: (Mendoza L. , 2015).

1.4 Generalidades del Cultivo.

En referencia a los aspectos fenológicos (Vargas, 2015), define que estos aspectos comprenden desde la emisión de raíces del cormo o rizoma, hasta aproximadamente los seis meses posteriores, en este período ocurre la formación de raíces principales y secundarias, la mayor parte de raíces salen desde de la parte superior del cormo, inmediatamente debajo de la inserción de las hojas, y su número disminuye hacia la parte inferior, las raíces superiores pueden alcanzar hasta 4 m de largo y se extienden en sentido horizontal; mientras que las inferiores pueden llegar a profundizar hasta 1.30 m, esta fase es sumamente sensible a la variación en el suministro de elementos minerales y casi toda la absorción de Potasio se da en ella.

Este cultivo también se ha constituido en pieza clave de la alimentación, por su gran aporte de vitaminas y minerales en la dieta de millones de personas a nivel mundial; particularmente por su alto contenido de Potasio (K) (370 mg/100g de pulpa) que satisface los requerimientos diarios de este elemento en el ser humano (Wolf, 2014).

(Debabandya , Sabyasachi , y Venkatesh , 2009) destacan que, en la cosecha, la pulpa y la cáscara del plátano representan aproximadamente el 62 y el 38%, respectivamente; el plátano contiene alrededor de 65 a 70% de humedad, 20 a 27% de carbohidratos, 1,2% de proteína, 0,1% de grasa y 1% de ceniza; el almidón en la pulpa de frutos maduros e inmaduros de diferentes cultivares de plátano (*Musa spp.*, Grupo AAB) es muy compacto con gránulos de tamaño y forma irregular, y el contenido de amilosa varía desde tan solo 9% hasta un nivel más alto del 26– 40%, según la variedad; la pulpa y la cáscara del plátano son ricas en fibra dietética, potasio, magnesio, hierro, fósforo, calcio, vitamina C y caroteno, de hecho, el contenido de hierro del plátano es 100% utilizable para el consumo humano, a diferencia de otras frutas.

Dentro de la clasificación taxonómica, este cultivo pertenece a la familia Musácea que son plantas herbáceas en forma de bulbo, con un pseudotallo formado por el traslape de las bases foliares estrechamente comprimidas en una distribución helicoidal; cada pseudotallo fructifica una sola vez, produciendo su muerte; cuando el racimo emerge y madura, del tallo subterráneo brotan nuevos retoños para el siguiente ciclo de crecimiento (Wolf, 2014).

1.5 Morfología del Cultivo.

1.5.1 Planta

El plátano es un arbusto perenne de 2 a 8 m de altura. Tiene un rizoma o carneo basal que produce raíces adventicias y un pseudotallo formado por los pecíolos superpuestos de las hojas, el verdadero tallo subterráneo se le denomina cormo, rizoma o bulbo, es carnoso y de él se desarrollan numerosas yemas laterales denominadas hijos o retoños, que si se dejan constituyen nuevas plantas que sirven para ir sustituyendo a la que han producido sus frutos los rizomas o cormos sirven también para iniciar nuevas plantaciones (Rumaldo, 2016).

1.5.2 Rizoma o bulbo:

Tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemas) que dan origen a pseudotallos, raíces y yemas vegetativas (INFOAGRO, 2015)

1.5.3 Floración.

El cultivo de plátano Florece en promedio a los 7 meses; las inflorescencias producen frutos partenocárpicos, su número se sitúa entre los 30 y 35 dedos por racimo; por su parte la cantidad de brácteas o manos varía entre 6 y 8, dependiendo de la fertilidad del suelo, clima y el manejo de la planta (Yepez y Sotomayor , 2015). Esta fase dura aproximadamente tres meses, el tallo floral se eleva del cormo a través del pseudo tallo y es visible hasta el momento

de la aparición de la inflorescencia, fisiológicamente, esta fase se produce cuando ya la planta ha emitido un número grande de hojas verdaderas, pero que todavía le quedan de 10-12 por desarrollar. (Martínez y Cayón, 2014).

1.5.4 Desarrollo del fruto

En los frutos partenocárpicos su desarrollo está condicionado a la acumulación de la pulpa en la cavidad formada por las paredes internas del pericarpio, la posición y organización hace que los lóbulos se atrofién y aparezcan inmersos en la pulpa de frutos desarrollados a manera de diminutos puntos de color negro o pardo oscuro (Ruiz, 2014).

1.5.5 Sistema radicular

Las raíces adventicias son blancas y tiernas en un principio, luego se vuelven amarillas y se endurecen a medida que van envejeciendo. Las raíces se originan de la parte superior del cormo, inmediatamente debajo de la inserción de las hojas, y su número disminuye hacia la parte inferior, son en forma de cordón y aparecen en grupos de tres a cuatro, miden de 5 a 10 mm de grosor y pueden alcanzar una longitud de más de 5 m sino son destruidas. Las raíces laterales o secundarias se originan de las raíces adventicias que pueden medir 0.5 mm de grosor y tener de 3 a 15 cm de largo y de esas raíces se pueden tener otras raicillas o pelos absorbentes (Rumaldo, 2016).

1.5.6 Tallo

El verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas, las cuales se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado, a medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una

inflorescencia al ser empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge arriba del pseudotallo (INFOAGRO, 2015).

1.5.7 Hojas

Miden de 2.0 a 4.0 m de largo y hasta de medio metro de ancho, con un pecíolo de 1.0 m o más de longitud y limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el pecíolo, un poco ondulado y glabro, cuando son viejas se rompen fácilmente de forma transversal por el azote del viento. (Navia, 2008).

1.6 Labores culturales.

1.6.1 Control de malezas.

Existen diferentes formas para poder controlar las malezas y entre ellos se encuentran: El control manual, el control químico y el control cultural

- ✚ Control manual: En el plátano, al igual que la mayoría de cultivos permanentes, ha sido tradicional controlar las malezas manualmente por medio de machetes o azadones, la duración del control a base de macheteo es muy corta porque las malezas se recuperan rápidamente, la eficacia de estos sistemas depende de que los controles se realicen oportuna y frecuentemente, como ventaja ideal sobre los otros métodos de control existentes, debemos anotar que es el único realmente selectivo, pues con él se eliminan físicamente las plantas indeseables con el menor riesgo de dañar el cultivo (Lozada, 2019).
- ✚ Control químico: Está basado en el uso de herbicidas selectivos, que son aquellos que eliminan, retardan el crecimiento o causan toxicidad a las malezas y no a un cultivo determinado, el crecimiento exitoso en el uso de herbicidas radica en el alto grado de

selectividad hacia las plantas cultivadas mostrada por estos compuestos, las bajas dosis que se utilizan, el amplio rango de malezas que controlan y su relativa baja toxicidad para los humanos (Cayôn, 2019).

- ✚ Control cultural: Para mantener una plantación libre de malezas se recomienda sembrar colinos sanos para que no existan en la plantación, realizar las fertilizaciones recomendadas y hacer un buen control de enfermedades; principalmente controlar la Sigatoka negra. (Enriquez, 2014).

1.6.2 Deshoje

El deshoje, consiste en la poda de las hojas a ras del pseudotallo, las hojas a podar son aquellas dobladas aun cuando estén verdes; hojas amarillas o completamente afectadas por la enfermedad (Álvarez, 2011).

También (Patiño, 2015), expresa que existen dos formas de hacer las deshojas, cuando la parte afectada no es mayor que la mitad de la hoja se procede a hacer un despunte cortando solo la parte afectada, o cuando la parte afectada es mayor que la mitad de la hoja se hace un deshoje completo; los cortes muy localizados (cirugía) ya no se recomiendan, el deshoje se hace por lo menos cada 15 días, el deshoje el método de control cultural más efectivo para el control de la Sigatoka negra además, mantiene la plantación con buena aireación y luminosidad, esta práctica asegura una mayor producción y una mejor calidad en los racimos.

1.6.3 Deshije

El deshije es una práctica que consiste en eliminar primeramente los hijos de agua, esta práctica también se utiliza para eliminar los hijos de espada cuando existen muchos alrededor del tallo o planta madre, en las plantaciones establecidas se tiende a utilizar el

sistema “madre, hija, nieta” donde se deja solo un colino de la planta madre y luego un colino que sale de la planta hija, solo si hay el suficiente espacio es recomendable mantener plantas dobles (hermanas); en plantaciones establecidas esta práctica se realiza cada dos meses en plantaciones nuevas se empieza a partir del quinto mes después de la siembra, en plantaciones de alta densidad no se dejan hijos hasta que la primera planta de la plantación florezca (Benitez, 2017).

1.6.4 Deschante

El deschante es una práctica común en todas las plantaciones de plátano y consiste en eliminar todo el tejido viejo (chante) que se acumula en el tallo, sin embargo, es una práctica que no se hace en plantaciones sanas (libres de plagas y bien fertilizadas), pues una planta robusta bota el chante naturalmente, si se decide deschantar es importante hacerlo de abajo hacia arriba, para no dañar el tejido vivo de la base, solo con la mano o con un cuchillo (Patiño, 2015).

1.6.5 Encinte

Se encinta para determinar el grado de madures de la fruta, decidir que racimos están listos para ser cosechados y para conocer cuántos racimos serán cosechados cada semana. Para esta práctica se utilizan cintas de nueve colores distintos, la secuencia que se usa es la siguiente: azul, gris, verde, amarillo, morado, blanco, anaranjado, negro y rojo, cada color simboliza una semana, es decir, que el racimo se cosecha nueve semanas después de que se puso la cinta, hasta hace pocos años se colocaba la cinta en la parte superior del racimo o amarrada al mismo tallo de la planta, pero en la actualidad la cinta se coloca en la parte inferior de la funda, solo como una marca que es perfectamente visible (Benitez, 2017).

1.6.6 Enfunde

El enfunde es una práctica obligatoria para todos los productores de plátano de exportación, el enfunde trae los siguientes beneficios:

- ✚ Protege la fruta de los daños causados por los insectos
- ✚ Evita la contaminación del racimo con plantas enfermas
- ✚ Protege el racimo del sol (mantiene la fruta de color verde oscuro)
- ✚ Acelera el tiempo de cosecha, pues el racimo se mantiene a una temperatura fija

Para el enfunde se utilizan fundas de 90 cm de ancho por 130 cm de largo, esta práctica se realiza cuando el racimo ya está abierto pero las flores al final de los dedos no están completamente secas, si las flores están secas, estas se desprenden y manchan la fruta; la fruta manchada no califica para exportación (Hurtado, 2015).

1.6.7 Apuntalamiento

Las plantas maduras con racimo presente muchas veces tienden a caerse causando pérdidas importantes a los productores, las plantas se caen por las siguientes razones:

- ✚ Plantas con pocas raíces
- ✚ Racimos muy pesados
- ✚ Vientos fuertes
- ✚ Deshijes muy severos o mal hechos
- ✚ Ataques de picudos y nematodos

Existen dos formas de apuntalar las plantas, la primera es utilizando piola o paja plástica y la segunda es utilizando cujes de caña guadua, cuando se usa piola se amarra la planta parida a la base de una planta que este en dirección opuesta al racimo y una vez que se cosecha, la piola se recoge y se lleva a lugares donde reciclen plásticos, este método no es muy común en las plataneras del país; cuando se usa cujes, estos se colocan directamente al tallo en dirección opuesta a la caída del tallo cuando se apuntala de esta manera, se debe evitar lastimar el tallo, por ahí entran las plagas y enfermedades que malogran la planta (Benitez, 2017).

1.6.8 Fertilización.

La fertilización suministra los nutrientes necesarios para la adecuada nutrición de las plantas. Estos pueden ser complementados por el suelo y por residuos de cosechas, pero resulta indispensable, para obtener cosechas económicamente rentables, agregar fertilizantes en una proporción equivalente a la extracción; el plátano como cualquier otro cultivo requiere de 16 elementos químicos indispensables para su crecimiento y producción los dos nutrientes que más absorbe la planta son el nitrógeno (N) y el Potasio (K); las estrategias de manejo de estos dos nutrientes han cambiado poco a través de los años y se presume que su eficiencia de uso es muy baja la determinación exacta de la cantidad total de nutrientes requerida por el cultivo depende de la cantidad total de nutrientes absorbida para un rendimiento determinado y del suministro de nutrientes que el suelo aporta en forma natural (Buste, 2019).

1.7 Sistema de siembra en altas densidades.

(Delgado, et al, 2008), sostienen que es antieconómico mantener la plantación por más de un ciclo sin embargo, estos autores indican que esta es la parte de la nueva tecnología más difícil de introducir a los productores, pues representa un manejo diferente al que están utilizando de forma tradicional, donde no se justifica eliminar una plantación en pie, el

sistema de siembra en altas densidades considera a la plantación como un cultivo anual, es decir, un solo ciclo de producción, debido a que se elimina la plantación una vez que se han cosechado todos los racimos y se inicia una nueva siembra.

(Yepez y Sotomayor , 2015), expresa que es importante que la densidad escogida para la plantación sea la apropiada, de la tal forma que se pueda permitir obtener una alta relación racimo/año y una vida útil más larga para la plantación, si esto no ocurre, se afecta principalmente el desarrollo o ciclo de la planta, una alta densidad conlleva a que la relación racimos/año se vuelva progresivamente más baja y la vida útil menor; a que se incremente los costos por hectárea, al haber mayor uso de fertilizantes, nematicidas y labores de protección de fruta; a que con la edad de la plantación se pierda la producción de hijos vigorosos, el sistema de siembra y la eficiencia fisiológica de la planta y; a que finalmente, el manejo se torne mucho más difícil, especialmente en el manejo de enfermedades, debido a la reducida accesibilidad al cultivo.

Es también así que (Yepez y Sotomayor , 2015) manifestó que, de esta manera, la distancia entre plantas influye directamente sobre los componentes del rendimiento, y esta podría aumentar o disminuir hasta el punto donde la competencia de la última planta adicionada no afecte el rendimiento.

(Belalcazar, 2001) afirma que, dentro de las ventajas de este sistema, está el permitir la planificación de la producción bajo un cronograma de cosechas escalonadas, de tal manera que la finca está en un proceso continuo de producción, cuyo volumen de cosecha guardaría relación con el tamaño de la finca y la duración del ciclo vegetativo, de igual manera ratifica que en otros cultivos producidos a altas densidades de siembra incrementa el rendimiento, mientras que en plátano específicamente se han documentado incrementos en rendimiento que van de 270 a 345% con densidades de 3.000 a 5.000 Plantas/ha⁻¹, y este mismo autor indica

que es posible obtener tasas de retorno de hasta del 100% dependiendo de la densidad de siembra y el nivel tecnológico adoptado, las tasas de retorno por lo tanto tienen relación directa al rendimiento alcanzado de acuerdo con una determinada densidad.

(Ulloa, Wolf, y González, 2017) destacaron las siguientes ventajas de la siembra en altas densidades:

- ✚ Ingresos adicionales, producto de la gran cantidad de brotes, que pueden ser utilizados como semillas de alta calidad.
- ✚ Reducir la incidencia y severidad de Sigatoka Negra y plagas del suelo como resultado de la modificación del microclima por alta densidad (principalmente humedad relativa y temperatura), movimiento del suelo después de cada cosecha y uso de nueva semilla por cada nuevo ciclo.
- ✚ Siembra escalonada, reduce el riesgo de destrucción total de las plantaciones por varios factores ambientales (vientos, tormentas, inundaciones, etc.).

Además, que, estos cultivos de alta densidad poblacional proporcionan instalaciones para el manejo de parcelas, labranza del suelo y control de malezas (Ulloa, Wolf, y González, 2017).

Finalmente (Yepez y Sotomayor , 2015) afirma que esta práctica es considerada como una opción tecnológica a las prácticas convencionales del cultivo, ya que permite maximizar la producción y optimizar de mejor manera los recursos tierra, trabajo y capital, así como también reducir el impacto de plagas y enfermedades.

1.7.1 Características del sistema de siembra de plátano en altas densidades.

Existen algunos resultados de investigación realizados en la región latinoamericana, que validan los beneficios de sembrar cultivos con altas densidades poblacionales.

El sistema de altas densidades se caracteriza principalmente por el incremento significativo de la cantidad de plantas/ha manejadas a un solo ciclo de producción, lo cual se puede lograr al establecer de una hasta tres plantas/sitio, a diferentes distancias de siembra; esta técnica de cultivo obliga a que el cultivo sea considerado como un cultivo anual, en donde al término de cada cosecha, haya que empezar con una nueva campaña de siembra programada (Yepez y Sotomayor , 2015).

1.7.2 Importancia del riego.

(Vázquez y Perez, 2004), manifiestan que el agua en las plantas es de importancia vital, ya que la mayoría de los procesos vegetales están de una u otra manera ya sea directa o indirectamente afectados por su aprovisionamiento, por ello, cuando las plantas se desarrollan con restricciones de humedad, alcanzan una altura menor a la normal y el desarrollo de sus órganos se desarrolla con lentitud con relación a aquellas que crecieron sin déficit hídrico y de esta manera, para obtener un buen rendimiento en cualquier cultivo, es necesario evitar el déficit de agua.

El plátano es una musácea muy sensible al déficit hídrico, por lo que se requiere aplicar riego para que ésta pueda responder positivamente en las diferentes fases del desarrollo de las plantas sin embargo, la escasez de lluvia que ha caracterizado al país en los últimos años aconseja aplicar esta práctica en el proceso productivo, es bien conocido que son varios los elementos que interactúan para la obtención de buenos rendimientos del cultivo, no obstante, puede manifestarse que el agua es uno de los principales elementos, ya que donde hay escasez

de ese elemento no hay un adecuado desarrollo de la planta y en consecuencia, todas las prácticas realizadas en el cultivo son insuficientes cuando falta el agua que es conducida hasta las plantas (Caicedo, et al, 2015).

1.8 Costos.

Se define como el valor sacrificado de unidades monetarias para adquirir bienes o servicios con el fin de obtener beneficios presentes o futuros, por ejemplo si compramos leche y luego consumimos una parte en la fabricación de helados, estamos empleando materias primas para fabricar otro bien, el cual luego de la venta nos dará los beneficios económicos, permite mediante un conjunto de registros y cuentas contables especiales, determinar el costo de producción unitario de un objeto de costo, la clasificación de costos dependerá de la realidad productiva de la empresa, actividades y procesos, por ejemplo, para una empresa industrial la clasificación más adecuada es la de costos de materia prima directa, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación (Sánchez B. , 2009).

1.8.1 Costos directos.

En terminología empresarial denomina a todo aquel coste que se puede asociar directamente a la producción de un solo producto, y que por tanto sólo debe figurar en la contabilidad de costes de ese producto. Ej.: En una fábrica se producen coches y camiones, el sueldo de un trabajador que trabaje únicamente en la cadena de montaje del coche, o las materias primas utilizadas en el coche son costes directos de la producción de este (Orozco, 2014).

1.8.2 Costos Indirectos.

Denominados también costos generales de fabricación son definidos simplemente como todos los costos de producción, excepto los materiales directos y la mano de obra directa. En esta clasificación podría esperarse encontrar costos como: de materiales indirectos, mano de obra indirecta, servicios públicos, seguros, depreciación de las instalaciones de fábrica, reparación, mantenimiento y todos los demás costos de operación de la planta (Sánchez L. , 2014).

1.9 Rentabilidad.

La rentabilidad entonces es la capacidad que tiene algo para generar suficiente utilidad o ganancia. Un negocio es rentable cuando genera mayores ingresos que egresos, un cliente es rentable cuando genera mayores ingresos que gastos, un área o departamento de empresa es rentable cuando genera mayores ingresos que costos. Una definición más precisa de la rentabilidad es la de un índice que mide la relación entre la utilidad o la ganancia obtenida, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerla. Para hallar esta rentabilidad debemos dividir la utilidad o la ganancia obtenida entre la inversión. $\text{Rentabilidad} = (\text{Utilidad o Ganancia} / \text{Inversión}) \times 100$ (expresado porcentualmente) (Tapia, 2020).

1.10 Rendimiento.

En líneas generales, el rendimiento es todo aquel beneficio, utilidad o resultado que se obtiene de un proceso, ya sea de un proceso jurídico, comercial, técnico o de cualquier otro tipo. En este sentido, la definición de rendimiento se puede considerar como el fruto de un trabajo realizado. Por lo tanto, saber qué es el rendimiento ayuda a tener un mejor control sobre el impacto positivo o negativo de todas las actividades que se realizan dentro de la

firma, lo que permite diseñar estrategias para mejorar la eficiencia y hacer que el negocio sea rentable (Sierra, 2020).

CAPITULO II

2 MARCO REFERENCIAL

(Álvarez, Elsa et al, 2020) destaca que, en el mundo, así como en Ecuador el plátano es un cultivo importante para la alimentación mundial, además, es un rubro alto de exportación y una gran fuente de empleo en muchas zonas del país.

El Ecuador ocupó el puesto trece de los mayores productores de plátano a nivel mundial, desde el año 2000 al 2012, la producción nacional de plátano en el Ecuador aumentó en 5,37%, debido principalmente a la creciente demanda internacional de este producto y al incremento en los precios internacionales, en el censo del año 2000 se reportó una producción de 531 mil toneladas y en la encuesta del 2012 se incrementó a 559 mil toneladas, cabe recalcar que desde el año 2003 (788 mil toneladas) se ha registrado una disminución en la producción, a una tasa promedio anual de 3,33%, no obstante, desde hace 25 años, Ecuador es líder en la exportación de plátano y actualmente representa el 26% de las exportaciones mundiales. (Rodriguez , 2017).

(Moreira y Romero , 2016), expresan que Ecuador durante el año 2015 disminuyó su participación en el mercado internacional pasó de exportar el 20.9% al mundo para exportar el 15.4% a nivel mundial, confirmando a Ecuador como el segundo país más exportador de Plátano en el 2015, mientras en el 2014 se ubicó en el primero.

Bajo los sistemas de siembra convencionales, el plátano se caracteriza por ser manejado como cultivo perenne, donde la producción es relativamente baja, los costos de producción elevados y la incidencia de plagas y enfermedades un problema constante, estos sistemas tradicionales de producción se caracterizan por estar manejados por pequeños productores que practican agricultura de subsistencia, donde las plantaciones son de avanzada

edad, el material genético de baja calidad, y con escaso manejo de la tecnología como riego y fertilización (Marin y Sabando , 2017)

Actualmente en el cultivo de plátano se presenta una nueva alternativa de producción intensiva, relacionada al establecimiento de altas densidades de población, utilizando varios distanciamientos de siembra (Cedeño, et al, 2020) , bajo este sistema de producción, es posible hacer un uso más adecuado de la tierra, así como también de incrementar significativamente la rentabilidad del cultivo, con relación a sistemas tradicionales de producción, en los estudios realizados en Colombia, se han documentado incrementos en rendimiento que van de 270 a 345% con densidades de 3000 a 5000 Plantas/ha⁻¹, respectivamente, en oposición con poblaciones convencionales de 1000 Plantas/ha⁻¹ (Belalcázar y Espinosa, 2000)

(Rivas y Rosales, 2003) en una investigación realizada manifiestan que las altas densidades de población incrementan la duración del ciclo vegetativo y reducen el peso del racimo, pero los efectos negativos de estos factores son superados por el alto número de racimos cosechados por unidad de superficie.

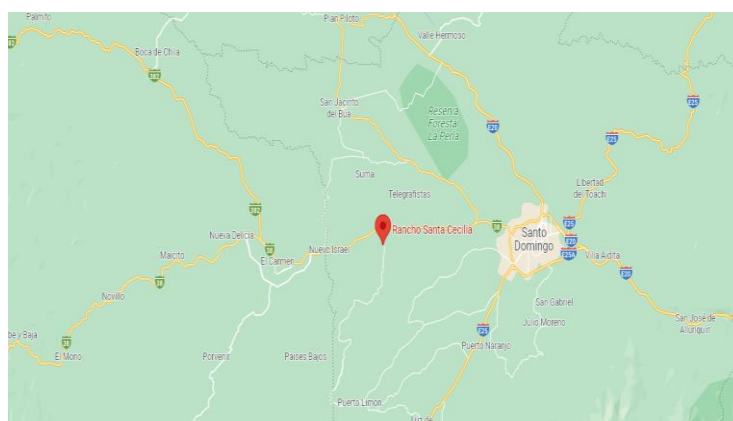
Además (Marin y Sabando , 2017), expresaron que con altas densidades se tiene una influencia directa sobre aspectos relacionados al desarrollo y rendimiento del cultivo en términos de superficie cultivada, pero al mismo tiempo, es notorio un efecto inverso sobre la producción individual por planta; al respecto, resultados de diversos estudios realizados demuestran que el incremento en la duración del ciclo vegetativo es compensado con mayores rendimientos; el ahorro de mano de obra y capital está relacionado a la reducción del uso de herbicidas necesarios para el control de malezas, puesto que al no penetrar la luz el estrato bajo de la plantación el crecimiento de las malezas se ve seriamente afectado.

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la unidad experimental.

Este proyecto investigativo se llevó a cabo en el Rancho “Santa Cecilia”, ubicado en el Km 21, recinto Nuevo Israel, Vía a Puerto Limón Km 1 ½ margen derecho / Santo Domingo (Ecuador).



Fuente: (Google Maps, 2021).

3.2 Caracterización agroecológica de la zona

Entre las características del suelo son: Pardos, francas, húmedos y con profundidad efectiva de 0.80 a 1.2 m.; son suelo limo-arcillosos con pH. de 5.5 a 6.5; formados de aportes fluviales de material volcánico (GPSDT, 2015).

Tabla 2 Características agroecológicas de la localidad

Características	Santo Domingo/ Nuevo Israel
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	16
Humedad Relativa (%)	80%

Heliofanía (Horas luz año ⁻¹)	1043
Precipitación media anual (mm)	2815
Altitud (msnm)	256

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017)

3.3 Variables

3.4 Variables independientes

✚ Densidades

3.5 Variables dependientes.

✚ Altura.

✚ Fuste

✚ Numero de hojas a floración

✚ Numero de hojas a cosecha

✚ Ratio

✚ Manos por racimo

✚ Peso caja tipo B

✚ Peso del racimo

✚ Dedos en segunda mano

✚ Largo del dedo de segunda mano.

✚ Relación Costo beneficio

✚ Rentabilidad

✚ Utilidad neta.

3.6 Unidad Experimental

La unidad experimental estuvo conformada por 2 niveles

3.7 Tratamientos

A continuación, en la tabla 3 se detalla los tratamientos evaluados

Tabla 3 Esquema del Análisis de T

Fuente de variación	Prueba de T
Total (n)	20
Tratamientos	2

Tabla 4 Características de los Tratamientos.

Tratamientos	Numero de plantas	Densidades
D1	20	2500 plantas/h-1
D2	20	2000 plantas/h-1

3.8 Características de las Unidades Experimentales

Se contó con un total de 40 Unidades experimentales, de 4 x 80 m² y 4 x 100 m² con un área de estudio de 180 m² cada una, donde se aplicó una t de Student

Tabla 5 Características de la unidad experimental

Características de las unidades experimentales	
Superficie del ensayo	650 m ²

Número de unidades experimentales	40
Plantas por unidad experimental	6 plantas
Plantas a evaluar	4 plantas
Total de plantas	240 plantas

3.9 Análisis Estadístico







Se utilizó la prueba de T Student pareada, también conocida como prueba de t para datos de muestras dependientes. La cual se incluyen en ensayos que permiten evaluar dos poblaciones, donde se toma la información en los individuos con las medias de estas dos poblaciones, por lo cual permitió evaluar las dos densidades de siembra sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB).

Para el análisis estadístico se realizó el nivel de significancia al 5% con la ayuda del software estadístico INFOSTAT versión 2020.

Distribución de la prueba T de student:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} = \frac{\bar{d}}{s\bar{d}}$$

3.9.1 Materiales y equipos de campo

-  Hojas de evaluación: registro de variables agronómicas.
-  Lápiz
-  Borrador
-  Marcador
-  Machete
-  Podón

- ✚ Curvo
- ✚ Excavadora
- ✚ Piola
- ✚ Balanza
- ✚ Cinta métrica
- ✚ Flexómetro
- ✚ Cámara fotográfica
- ✚ Tanque
- ✚ Fundas para protección de racimos
- ✚ Cintas de colores para enfunde

3.9.2 Materiales de oficina y muestreo

- ✚ Computadora
- ✚ Calculadora
- ✚ Hojas de papel bond A4
- ✚ Esferográficos
- ✚ Libreta de campo.

3.9.3 Manejo del ensayo

Para el manejo del ensayo de investigación se deben realizar labores culturales y registro de variables.

División de las parcelas: Se procedió a dividir el terreno en las parcelas que se realizó la investigación y se estableció cada uno de los tratamientos con sus respectivos niveles, además identificarlos con sus respectivos letreros.

Identificación de las plantas: Para la identificación se utilizaron cañas a un lado de cada planta con la codificación de cada uno de los números de plantas respectivos y el tipo densidad.

Fertilización del cultivo: Antes de iniciar la investigación, se tomó una muestra del suelo para ser enviada al laboratorio para su análisis. Después de realizar la siembra se realizó una fertilización un mes después. La siguiente fertilización después de dos meses y de ahí consecutivamente cada mes hasta el momento de la floración. Las dosis que fueron aplicadas dependieron de los resultados que arrojó el análisis de suelo.

Riego: El riego se lo realizó según la fase de la plantación y los datos que arrojó el tensiómetro, el cual midió el contenido de agua que es capaz de retener el suelo; para así de este modo conocer los intervalos de tiempo entre un riego y otro. Esta labor se realizó utilizando el sistema de riego aspersión.

- ✚ Etapa de establecimiento: cada 5 días.
- ✚ Etapa de crecimiento cada: 7-9 días.
- ✚ Etapa de floración y fructificación cada: 5-7 días.
- ✚ Etapa de cosecha cada: 7-9 días.

Deshije: El sistema de altas densidades se lo manejó a un solo ciclo de cosecha, con una renovación utilizando los hijos para volver a sembrarlos. Por esta razón, el deshije se lo efectuó cada mes a partir del tercer mes de edad de la planta, eliminando todos los hijuelos presentes hasta el octavo mes de edad de las plantas.

Deschante: Esta actividad se la realizó con la ayuda de un machete.

Deshoje: Esta labor se realizó con la ayuda de un podón, removiendo las hojas que cumplieron su ciclo, hojas colgantes.

Poda sanitaria (cirugía): La poda sanitaria se la realizó de manera minuciosa para evitar el ataque de enfermedades como la Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*). La labor de esta cirugía consistió en quitar solamente el tejido necrótico de las hojas afectado por la enfermedad.

Enfunde: El enfunde se lo realizó en la segunda semana de que la plantas presentaron brotes y se colocaron cintas de colores al pseudotallo para determinar la edad de cada racimo.

Cosecha: La cosecha se la realizó a las plantas seleccionadas para así de esta manera poder evaluar la producción y se registraron los datos de rendimiento para el análisis económico de la investigación.

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Variable Altura.

Al analizar los resultados en la prueba de t de student en la variable altura se definió que no existió diferencia significativa entre las dos densidades de siembra, teniendo un ($p > 0,6165$) y la media de la densidad 1 siendo 3.92 y la media de la densidad 2 siendo 3.97

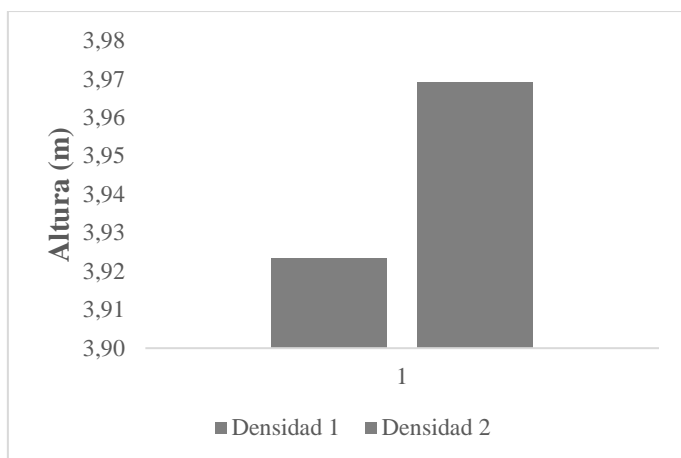


Gráfico 1: Altura de planta en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)

(Martínez et al, 2009), observaron que los tratamientos 2916 plantas/ha⁻¹, presentaron comportamientos similares, en cuanto a los valores, con un diferencial numérico de 21,08 cm, y 21,15 entre 2916 plantas/ha⁻¹ y 1458 plantas/ha⁻¹, siendo este último el tratamiento que reportó el menor valor.

De este mismo modo (Cedeño, et al, 2020) concluyeron que la altura de planta fue influenciada significativamente ($p < 0,05$) por el sistema de cultivo y las densidades de siembra.

4.2 Variable Fuste.

Al analizar los resultados en la prueba de t de student en la variable fuste se pudo definir que no existió diferencia significativa entre las dos densidades de siembra, teniendo un ($p > 0,4010$), pero se puede evidenciar estadísticamente que a mayor densidad poblacional el fuste de las plantas decrece. La media del grosor del pseudotallo de la densidad 1 siendo 58,75 y la media para el grosor del pseudotallo de la densidad 2 siendo 60,30.

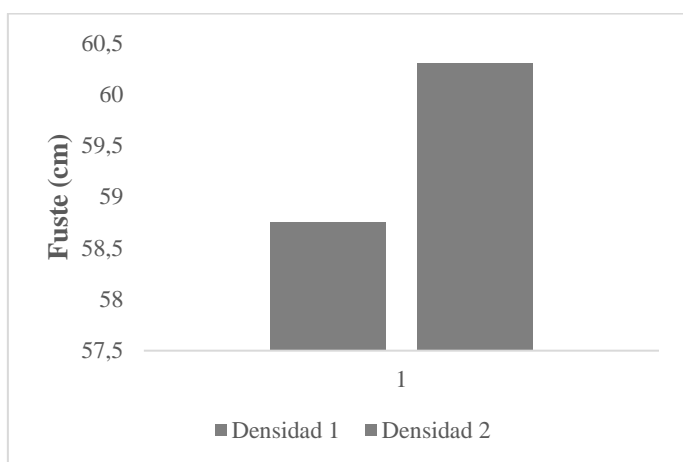


Gráfico 2: Fuste de planta en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)

(Yepez y Sotomayor , 2015), destacan que se evidencia significancia estadística donde la densidad 1, 3.333 plantas/ha⁻¹ con 0,74 m, fue estadísticamente diferente a las demás densidades, que presentan valores de 0,79, 0,78 y 0,77 m, para 1.333, 2.000 y 2.500 plantas/ha⁻¹, respectivamente esto indica que a mayor densidad poblacional menor es la circunferencia del pseudotallo, es decir, ocurre un menor grosor del tallo a densidades más altas.

(Martínez et al, 2009), también destacaron que la diferencia del grosor del pseudotallo entre una densidad de siembra de 1100 plantas/ha⁻¹ y 2916 plantas/ha⁻¹ es de 1,97 cm y 4.04 cm.

4.3 Variable Número de hojas a floración.

Se pudo analizar que la relación entre las densidades y el total de hojas funcionales a parición incrementa en altas densidades de siembra y se pudo definir en la prueba t de student que, si existió diferencia significativa entre las dos densidades de siembra, teniendo un ($p > 0,0302$), arrojándonos como media para la densidad 1 de 9.60 y para la densidad 2 de 10.15 siendo esta densidad la mejor con el mayor número de hojas.

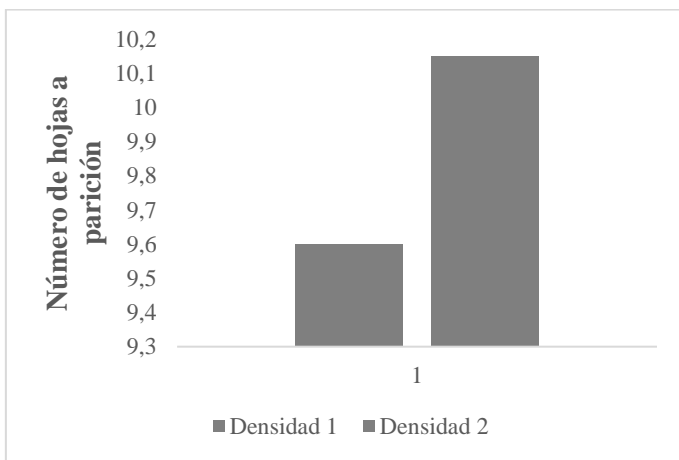


Gráfico 3: Número de hojas a floración en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB)

(IDIAF, 2004), en sus resultados de investigación indica que el total de hojas aumenta a medida que incrementa la densidad de siembra a partir de 2,500 plantas/ha⁻¹, y destaca la influencia positiva de las altas densidades de siembra a favor de un mayor número de hojas sanas hasta la floración y que este comportamiento puede explicarse como un reflejo de lo ocurrido durante el período de crecimiento vegetativo, en donde las plantas conservaron mayor total de hojas en favor de las altas densidades a partir de las 2,500 plantas/ha⁻¹.

4.4 Variable Número de hojas a cosecha.

Para la variable de número de hojas a cosecha en la prueba t de student se obtuvieron resultados de que no existió una diferencia significativa entre las dos densidades ante el número de hojas al momento de la cosecha con ($p > 0,5054$), dando como media para la densidad 1 un valor de 3,60 y un valor de 3,75 para la densidad 2, de este modo también se puede recalcar que el número de hojas a cosecha se ve afectado por el clima del Recinto Nuevo Israel donde se realizó la investigación, ya que la sigatoka eleva su efecto en las hojas en lugares donde existe una marcada estación fría durante el año.

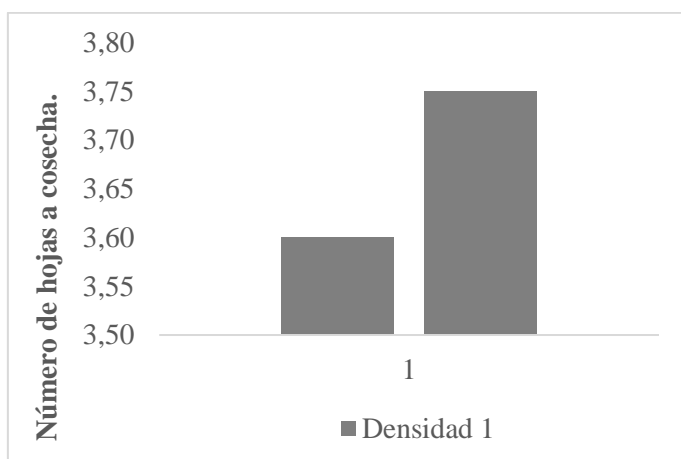


Gráfico 4: Número de hojas a cosecha en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)

En base a los resultados obtenidos (Marin y Sabando , 2017), destacaron que, los análisis de varianza no mostraron diferencias estadísticas significativas ($p \geq 0.05$) para ninguno de los factores analizados (clones, densidades e interacción clon x 21 densidad), por lo tanto, clones y las densidades de siembra no influyeron en esta variable, bajo las condiciones edafoclimáticas del valle río Carrizal.

4.5 Variable Ratio.

En concordancia con los resultados no se demostró significancia para el ratio entre las dos densidades de siembra, teniendo un ($p > 0,7039$), dando como media para la densidad 1 de 17,25 y del mismo modo dando como media para la densidad 2 de 18,49.

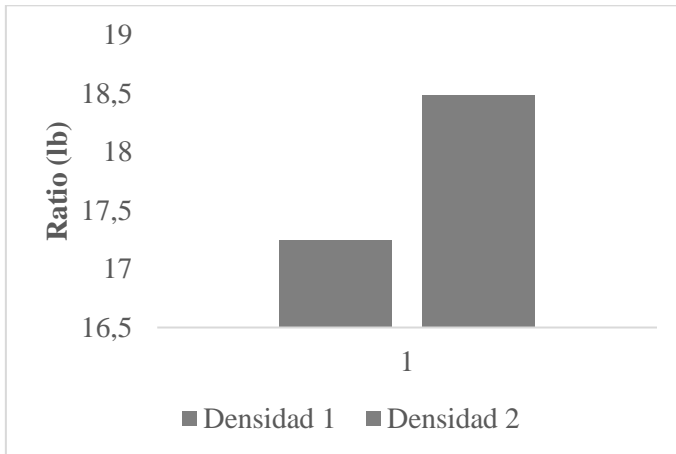


Gráfico 5: Ratio de las plantas en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB)

(Marin y Sabando , 2017), destacan que los resultados reflejan que el rendimiento del cultivo de plátano independientemente directamente proporcional a la densidad de siembra y que la prueba de separación de medias mostró que la densidad de 1500 plantas/ha⁻¹ alcanzó el menor rendimiento de ratio a nivel poblacional.

Por otro lado (Yepez y Sotomayor , 2015) también destacan que las altas densidades de siembran obtienen un mayor rendimiento ante las tradicionales bajas densidades de siembra.

4.6 Variable Manos por racimo.

El análisis de la prueba t de student realizado dio resultados donde se puede observar que, si existió diferencia significativa entre las dos densidades, con un ($p > 0,0961$), con 5,50

como valor de la media para la densidad 1 y 5,75 la media de la densidad 2, obteniendo que el número de manos por racimo no tiene afección por las altas densidades de siembra.

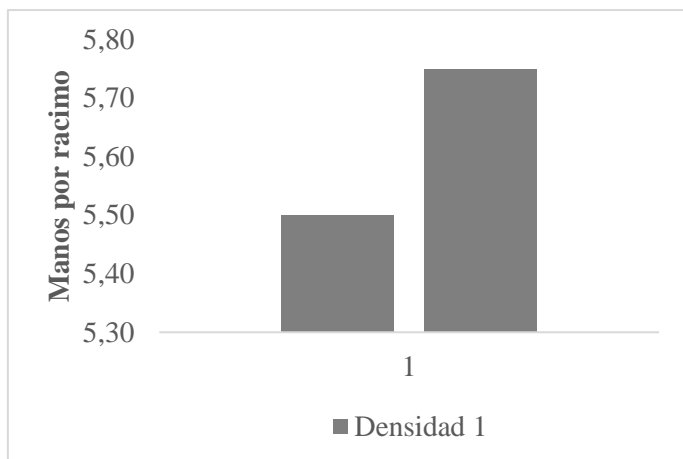


Gráfico 6: Manos por racimo en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)

(IDIAF, 2004) destaca que, para el número de manos por racimo, el análisis de los datos muestra que no existe relación con las densidades de siembra; por tanto, esta variable no resultó afectada por las mismas. Del mismo modo (Yepez y Sotomayor , 2015) obtuvieron resultados del análisis estadístico donde se pudo notar que en promedio se obtuvieron en todas las densidades valores de 6,34 manos por racimo, y que no sobrepasaron 6,48, lo que indica que el número de manos no se ve influenciado por la densidad ni por el sistema de siembra.

4.7 Variable Peso caja tipo B.

Los resultados de la t de student proporcionó que no existe diferencia entre las dos densidades ante la variable del peso de la caja tipo B obteniendo un ($p > 0,9987$) y una media para la densidad 1 de 7,33 y una media para la densidad 2 de 7,34.

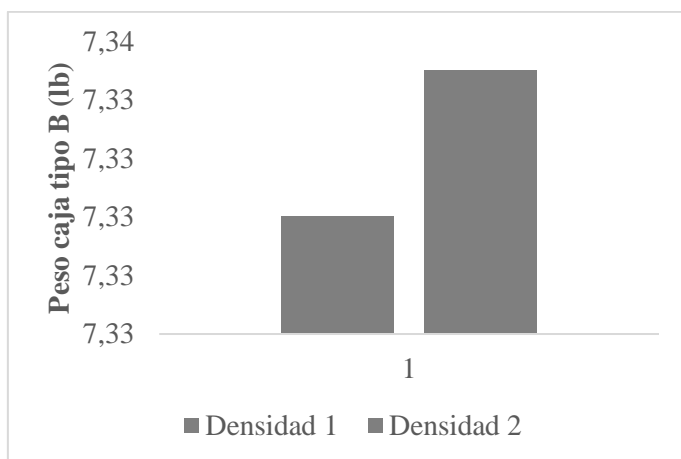


Gráfico 7: Peso de caja tipo B en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB)

(IDIAF, 2004), destaca que, el número de cajas de segunda calidad o caja tipo B mostró relación asociada a las diferentes densidades de siembra a la probabilidad indicada, y que observó un aumento en el peso de segunda calidad por racimo, a medida se incrementa la densidad de siembra.

(Carvajal, 2012) en sus resultados obtenidos destaca que, los rendimientos obtenidos los contrarrestan y superan cualquier desventaja, bajo cualquier clase de consideración y análisis, en razón a que para el productor se justifica esperar 2.5 a 4.5 meses para recolectar el producto, a cambio de beneficiarse del rendimiento de 40.5 y 51.8 ton/ha⁻¹, correspondientes a la siembra de 3332 y 4998 plantas/ha⁻¹, respectivamente, en comparación con poblaciones de 1666 plantas/ha⁻¹, que alcanzan un rendimiento de 23.2 ton/ha⁻¹.

4.8 Variable Peso del racimo.

Los resultados obtenidos por la prueba t de student indican que, no existe diferencia significativa en relación del peso de racimo para las dos densidades de siembra con un ($p > 0,3166$), arrojando la media para la densidad 1 de 26,51 y el valor para la media de la

densidad 2 es de 27,96, siendo de este modo que el peso del racimo disminuye cuando se aumenta la densidad de siembra poblacional, pasando de 2000 plantas/ha⁻¹ a 2500 plantas/ha⁻¹

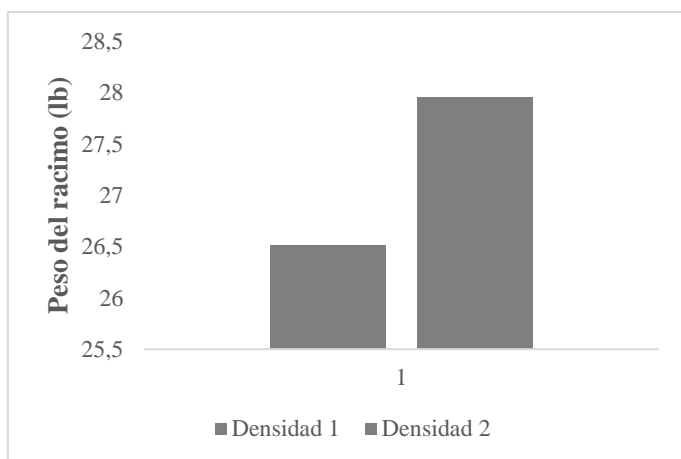


Gráfico 8: Peso del racimo en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB)

(Yepez y Sotomayor , 2015), también destacan que, los valores promedios de esta variable se muestran que el peso del racimo es inversamente proporcional a la densidad poblacional. La densidad de (3.333 plantas/ha⁻¹) obtuvo los pesos más bajos del racimo con 10,49 kilogramos, siendo diferente estadísticamente a los obtenidos en los demás tratamientos. La densidad de (1.333 plantas/ha⁻¹) que es el testigo fue la que alcanzó el promedio de peso más alto con 14,21 kg.

Del mismo modo (Marin y Sabando , 2017) concuerdan en referencia a sus resultados que a densidad de 1500 plantas/ha⁻¹ fue la que obtuvo el mayor peso neto de racimos y es estadísticamente diferente ($p \leq 0.05$) a las demás densidades y que la prueba de separación de medias mostró que la densidad de 3000 plantas/ha⁻¹ alcanzó el menor peso del racimo.

4.9 Variable Número de dedos en segunda mano.

En base a los resultados obtenidos en la prueba t de student se pudo observar que no existió diferencias entre una densidad y otra en la variable número de dedos de segunda mano, obteniendo un ($p > 0,4996$), donde la media para la densidad 1 es de 6,65 y la media para la densidad 2 es de 6,95, no obstante, estos resultados reflejan que se obtiene un menos número de dedos a una mayor densidad de 2500 plantas/ha⁻¹ ante una densidad poblacional de 2000 plantas/ha⁻¹.

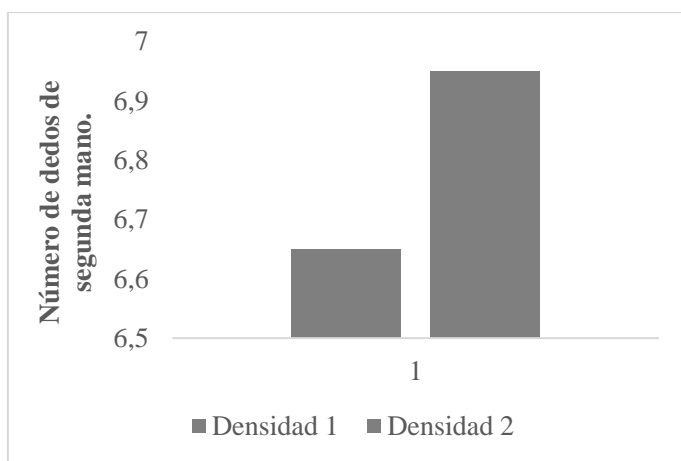


Gráfico 9: Número de dedos de la segunda mano en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)

De la misma forma en concordancia con los resultados (Ventura y Jiménez, 2004) destacan en una investigación que, entre los sistemas de siembra la relación entre las distancias de siembra y el número de dedos de la segunda mano se explica que en ambos casos al incrementar la distancia entre plantas se registró un aumento en el número de dedos de la tercera mano y que el número de dedos disminuye a medida que se aumentan las densidades de población.

4.10 Variable Largo del dedo de segunda mano.

Se obtuvieron resultados de que no existe diferencia significativa entre las dos densidades de siembra para la variable del largo del dedo central de la segunda mano, donde se obtuvo un ($p > 0,9999$), y el resultado de la media para la densidad 1 fue de 38,75, y para la media de la densidad 2 también fue de 38,75, analizando esto se pudo observar que las dos densidades funcionan muy bien ante esta variable y que la nutrición de las dos densidades fue muy satisfactoria.

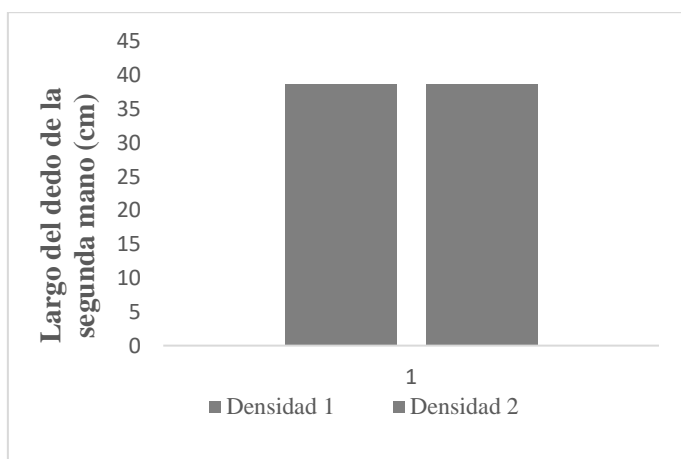


Gráfico 10: Largo del dedo de la segunda mano en la evaluación del efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*)

(Ventura y Jiménez, 2004) refieren que se observó un comportamiento similar al largo de los dedos, donde ocurre una ligera disminución a medida que aumenta la densidad de siembra.

4.11 Variables Económicas.

4.11.1 Relación B/C, Rentabilidad y Utilidad neta

En la (tabla 4) se presentan las variables económicas de los tratamientos en altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*).

Las variables se midieron según el espacio de terreno utilizado de las 20 plantas evaluadas.

La densidad poblacional 1 (2500 plantas/ha⁻¹) en sistema de siembra 1. x 4 m² alcanzó una Relación B/C de \$ 2,04, con una Tasa de Rentabilidad del 104%, obteniendo así una Utilidad neta de \$ 31,13, es decir que las altas densidades de siembra si causan un efecto significativo sobre el rendimiento y rentabilidad en el cultivo de plátano.

Del mismo modo la densidad poblacional 2 (2000 plantas/ha⁻¹) en sistema de siembra 1.25 x 4 m² alcanzó una Relación B/C de \$ 2,49, con una Tasa de Rentabilidad del 149%, obteniendo así una Utilidad neta de \$ 38,75, Observando así de este modo que las altas densidades de siembra si causan un efecto significativo sobre el rendimiento y rentabilidad en el cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*).

Tabla 6 Análisis económico de los tratamientos de la investigación Efecto de altas densidades sobre el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa AAB*).

Rubros	Tratamientos	
Costos	Densidad 1	Densidad 2
Costos Fijos		
Plantación		

Preparación de suelo	\$ 0,45	\$ 0,36
Material Vegetal	\$ 10,00	\$ 10,00
Siembra	\$ 4,00	\$ 3,20
Total, Costos fijos	\$ 14,45	\$ 13,56

Costos Variables

Mano de Obra

Fertilización y labores culturales	\$ 4,00	\$ 3,20
Control de Plagas y enfermedades	\$ 4,00	\$ 3,20
Control de Maleza	\$ 4,00	\$ 3,20

Insumos

Fertilizantes

Complex	\$ 0,58	\$ 0,46
Rafos	\$ 0,56	\$ 0,45
Amidas	\$ 0,52	\$ 0,42
Abotek	\$ 0,48	\$ 0,38
Hydran	\$ 0,48	\$ 0,38
Nitrabor	\$ 0,51	\$ 0,41
Nitromag	\$ 0,42	\$ 0,34
Total, Costos variables.	\$ 15,55	\$ 12,44

Total, costos	\$ 30,00	\$ 26,00
----------------------	-----------------	-----------------

Ingresos

Producto

Caja de Plátano de Exportación de 53 libas	\$ 47,13	\$ 50,75
Caja de Plátano Hecho de 70 libras	\$ 14,00	\$ 14,00
Total, ingresos	\$ 61,13	\$ 64,75
Relación B/C	\$ 2,04	\$ 2,49
Tasa de Rentabilidad.	104%	149%
Utilidad neta	\$ 31,13	\$ 38,75

En concordancia con los resultados obtenidos (Yepez y Sotomayor , 2015), observaron en su investigación que las altas densidades de siembra si afectan de forma positiva sobre el rendimiento y rentabilidad ya que una densidad poblacional de 2.500 plantas por hectárea mediante el sistema de siembra en hilera simple alcanzó la mayor utilidad marginal con \$ 1.837,34 seguido de la densidad de 3.333 plantas por hectárea con \$ 1.796,19 dólares de utilidad. Así también (Marin y Sabando , 2017) concuerdan en base a los resultados del análisis económico, que las densidades de 2000 y 2500 plantas por hectárea tendrían mayores ventajas económicas para la producción de plátano en altas densidades de siembra.

CAPITULO V. CONCLUSIONES

- ✚ Los efectos en las altas densidades si influyeren significativamente de forma positiva en el rendimiento y rentabilidad del cultivo de plátano de exportación (*Musa* AAB).
- ✚ Las ventajas del plátano sembrado en alta densidad poblacional incluyen, el potencial para aumentar significativamente los rendimientos, sincronizar el ciclo de cultivo y la cosecha con las mejores condiciones del mercado, y sobre todo poder optimizar el uso del suelo.
- ✚ La densidad poblacional de 2000 plantas/ha⁻¹ obtuvo mayores ventajas en la producción del cultivo de plátano de exportación.
- ✚ La densidad poblacional de 2000 plantas/ha⁻¹ obtuvo mayores ingresos y represento menos costos que la densidad poblacional de 2500 plantas/ha⁻¹, dando esto como resultado que la mejor densidad es la de 1.25 x 4 m².

CAPITULO VI. RECOMENDACIONES

- ✚ Los resultados en la presente investigación fueron obtenidos en el recinto Nuevo Israel bajo condiciones ambientales y geográficas, por tal motivo se debe tener en cuenta al momento de realizar nuevas investigaciones o plantaciones plataneras dedicadas a obtener un mayor rubro económico.
- ✚ De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación se recomienda sembrar en alta densidad si el sistema de comercialización se realizará en cajas y no como racimo, ya que el peso del racimo obtiene menor peso en la densidad de 2500 plantas/ha⁻¹ ante la densidad de 2000 plantas/ha⁻¹.
- ✚ En referencia a el análisis económico se recomienda sembrar plantaciones de plátano con una densidad de 2000 plantas/ha⁻¹, ya que se obtienen mayores ventajas económicas, ya que en un sistema de siembra 1.25 x 4 m² (2000 plantas/ha⁻¹) alcanzó una Relación B/C de \$ 2,49, con una Tasa de Rentabilidad del 149%, obteniendo así una Utilidad neta de \$ 38,75, y de este modo se contrarrestan los valores de costos de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delgado, E., Gómez, N., González, O., & Marín, C. (2008). valoración a nivel de finca del efecto de la alta densidad de siembra en plátano (Musa AAB cv. Subgrupo plátano Hartón), municipio Obispo, Barinas, Venezuela. *Scielo*, 2 - 15.
- Aguilar, D. (1999). *FERTILIZACION FOLIAR, UN RESPALDO IMPORTANTE EN EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS*. Obtenido de <https://www.redalyc.org><pdf.
- Alvarado, D. (2007). *EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON Ca, Mg, Zn y B EN LA SEVERIDAD DE LA SIGATOKA NEGRA(Mycosphaerella fijiensisMorelet),EN EL CRECIMIENTO Y LAPRODUCCIÓN DEL BANANO (Musa AAA, cv. Grande Naine)*. Obtenido de [https://repositoriotec.ac.cr>bitstream>hantream>](https://repositoriotec.ac.cr/bitstream/hantream)Tesis de Licenciatura .
- EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR CON Ca, Mg, Zn y B EN LA SEVERIDAD DE LA SIGATOKA NEGRA(Mycosphaerella fijiensisMorelet),EN EL CRECIMIENTO Y LAPRODUCCIÓN DEL BANANO.pdf
- Álvarez, Elsa et al. (junio de 2020). *Evaluación socioeconómica de la producción de plátano en la zona norte de la Provincia de los Ríos. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador*. Obtenido de http://journalbusinesses.com/index.php/revista/article/view/78/284#redalyc_573662964009_ref6
- Álvarez, J. (2011). *Deshoje, cirugía y poda temprana en platáno y banano*. Obtenido de <https://cultivodeplatano.com/2011/06/22/deshoje-cirurgia-y-poda-temprana-en-platano-y-banano/>
- Araya, J. (2008). *AGROCADENA DE PLATANO CARACTERIZACION DE LA AGROCADENA*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00082.pdf>

- Arcos, F. (2011). *InEfecto de la fertilización foliar y edáfica con hierro y zinc para la biofortificación agronómica del tubérculo de papa (Solanum tuberosumL.)*. Obtenido de [dspace.esPOCH.edu.ec>bitstream](https://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream)
- Arévalo, G. (2009). *Manual de Fertilizantes y Emmienda*. Obtenido de [https://www.se.gob.hn>Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas.pdf](https://www.se.gob.hn/Modulo_6_Manual_Fertilizantes_y_Enmiendas.pdf)
- Aristizábal, M. (2008). *Evaluación del crecimiento y desarrollo foliar del plátano Hondureño Enano (Musa AAB) en una region cafetera colombiana*. Colombia: Revista Agronómica,
https://www.researchgate.net/publication/221935739_Evaluacion_del_crecimiento_y_desarrollo_foliar_del_platano_Hondureno_Enano_en_una_region_cafetera_colombian
- Banavides, A. (2011). *Absorción de iones por la raíz*. Obtenido de [https://www.researchgate.net>publication>135676932_ABSORCION_DE_IONES_POR_LA_RAIZ](https://www.researchgate.net/publication/135676932_ABSORCION_DE_IONES_POR_LA_RAIZ)
- Barrera, J. .. (2011). *EL CULTIVO DE PLÁTANO (MUSA AAB SIMMONDS)*. Obtenido de Ecofisiología y Manejo Cultural Sostenible:
<http://edirorialzenu.com/images/1467833541.pdf>
- Barrera., L. C. (2012). *Nutricion Mineral. Tema de estudio, Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología Bogota*. Colombia:
http://www.bdigital.unal.edu.co/8545/14/07_Cap05.pdf.
- Belalcázar , S., & Espinosa, J. (2000). Effect of Plant Density and Nutrient Management on Plantain Yield. *Better Crops International 14(1)*, 12 - 15.
- Belalcazar, S. (2001). Cultivo de plátano en altas densidades. *CORPOICA*. Armenia, Colombia.

- Benitez, P. (2017). *ALTERACIONES QUE NO PERMITEN CUMPLIR CON LOS ESTANDARES DE CALIDAD DEL BANANO PARA EXPORTACION EN LA HACIENDA MARIA ANTONIETA*". Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25053/1/tesis%20023%20Ingenier%20C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Benitez%20Pablo%20-%20cd%20023.pdf>
- Buste, C. (2019). *Crecimiento de hijuelos de banano (Musa sp.) en respuesta al abonamiento potásico*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3621/1/T-UTEQ-0157.pdf>
- Caballero, V. (2010). *Evaluación de la producción de plátano de la variedad Curaré enano en función de dos épocas de siembra y tres programas de fertilización en Zamorano*,. Honduras: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstre>.
- Calderón, G. M. (2018). *CULTIVO DE PLATANO. CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL*. Obtenido de http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Guia%20Centa_Platano%202019.pdf
- Carvajal, S. B. (2012). *EL CULTIVO DEL PLÁTANO EN ALTAS DENSIDADES DE SIEMBRA UNA NUEVA CONCEPCIÓN TECNOLÓGICA DE PRODUCCIÓN*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/eventos-memorias/institucionales/2012/documentos/conferencia-dr--sylvio-belalcazar-carvajal.aspx>
- Cayôn, G. (2019). *MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL PLATANO*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35494/17568.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cedeño, et al. (2013). *EFEECTO DE TAMAÑOS DE CORMOS SOBRE LA TASA DE MULTIPLICACIÓN DEL PLÁTANO EN DOS AMBIENTES DE PROPAGACIÓN*.

Instituto Tecnológico Superior Calazacon, Santo. Obtenido de

<http://sigloxxi.espam.edu.ec/Ponencias/VII/ponencias/55.pdf>

Cedeño, G., Guzmán, Á., Zambrano, H., Vera, L., Valdivieso, C., & López, G. (2020). Efecto de la densidad de siembra y riego complementario en la morfo-fenología, rendimiento, rentabilidad y eficiencia de la fertilización del plátano. *SciELO*, 5 - 25.

Cedillo, L. (2018). *NIVELES DE NITRÓGENO Y POTASIO DEL PLÁTANO CURARE*

ENANO, EN EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y CALIDAD. . Ecuador:

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

Chica., C. L. (2017). *NIVELES DE NITRÓGENO Y POTASIO DEL PLÁTANO CURARE*

ENANO, EN EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y CALIDAD. . Ecuador:

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

Chonay, P. (1981). *Efecto de la fertilización foliar sobre la compensación de la fijación biológica de nitrógeno por Rhizobium phaseoli en frijol (Phaseolus vulgaris L.).*

Obtenido de Tesis de M. en C. CEDAF-CP.

Cruz, J. C. (2011). *Eficiencia Agronomica y Econimica del manejo de la fertilizacion en banano en un suelo de la depresion del Lago de Valencia.* Venezuela:

http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/congresos/CVCS19/uso_manejo_suelo/UMS15.pdf.

Demera, C. F. (2018). *NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS*

DEL SUELO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DE NUTRIENTES CV DOMINICO

HARTÓN. Ecuador:

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/120/1/ULEAM-AGRO->

0011.pdf.

Dobermann. (2005). *Nitrogen Use Efficiency – State of the Art. University of Nebraska - Lincoln, Agronomy & Horticulture* -. Obtenido de Faculty Publications. Nebraska: Agronomy & Horticulture -- Faculty Publications.

Dobermann., A. (2005). *Nitrogen Use Efficiency – State of the Art. University of Nebraska - Lincoln, Agronomy & Horticulture*. Faculty Publications. Nebraska: Agronomy & Horticulture.

Enriquez, F. (2014). Plagas, enfermedades y malezas en los cultivos tropicales. MAG. Quito.

ESPAC. (2019). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Ecuador: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Presentacion%20de%20los%20principales%20resultados%20ESPAC%202019.pdf.

Espinisa, J. A. (2018). *NUTRICIÓN VEGETALEXPORTACIÓN Y EFICIENCIA DEL USO DE NUTRIENTES EN PLÁTANO*. Ecuador: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2020/03/Nutrici%C3%B3n-vegetal-exportaci%C3%B3n-y-eficiencia-del-uso-de-nutrientes-en-pl%C3%A1tano.pdf>.

FAO. (2002). *Los fertilizantes y su uso*. Obtenido de www.fao.org > ...

FAO. (2011). *Los Fertilizantes y su Uso*. Roma, Italia: R. Marbeuf.

FAO. (2014). *Organizacion de las Naciones Unidas para la Alimentacion y Agricultura*. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es#data/QC>.

Fernandez, V. (2015). *Fertilización Foliar*. Obtenido de https://researchgate.net/publication/208908842_Fertilizacion-Foliar

Furcal, P. B. (2013). *Respuesta del plátano a la fertilización con P, K y S durante el primer*

ciclo productivo. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-1321013000200008.

Google Maps. (2021). *Rancho Santa Cecilia*. Obtenido de

<https://www.google.com/maps/place/Rancho+Santa+Cecilia/@-0.2434285,-79.3683828,11z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x7b0955a39ea55f6c!8m2!3d-0.2562162!4d-79.346133>

GPSDT. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO*

TERRITORIAL. Obtenido de Diagnostico Preliminar: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1768048310001_02%20Puerto%20Lim%C3%B3n%20-%20Diagn%C3%B3stico_15-05-2015_15-48-47.pdf

Guzman, M. (2012). *CARACTERÍSTICAS DE LOS FERTILIZANTES PARA SU USO EN LA FERTIRRIGACIÓN*. Obtenido de

https://www.researchgate.net/publication/257416472_CHARACTERISTICAS_DE_LOS_FERTILIZANTES_PARA_SU_USO_EN_LA_FERTIRRIGACION.pdf

Haifa. (2014). *Recomendaciones nutricionales para Banano*. Colombia: https://www.haifa-group.com/sites/default/files/crop/Banana_Spanish.pdf.

Herrera, M. &. (2011). *MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE PLÁTANO*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA :

http://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/Platano/MANEJO_INTEGRADO_DEL_CULTIVO_DE_PLATANO.pdf

Herrera., K. A. (2018). *NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL SUELO Y LA EFICIENCIA EN EL USO DE NUTRIENTES CVCURARE ENANO*. Ecuador:

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/94/1/ULEAM-AGRO-0010.pdf>.

Hurtado, F. (2015). El Banano. USG. Guayaquil.

IDIAF. (2004). *Layout 1*. Obtenido de Resultados de investigación:

<http://www.cedaf.org.do/digital/musaceas.pdf#page=67>

INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador:

http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf.

INEC. (2011). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Datos Estadísticos*. Obtenido de

Encuesta de superficie y producción agropecuaria: http://www.inec.gob.ec/espac_pubicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf.

INFOAGRO. (2015). *El cultivo de banano*. Obtenido de <http://www.Infoagro.com>

López, A. E. (1995). *Manual de nutrición y fertilización del banano*. Obtenido de nla.ipni.net

› region › nla.nsf › N F Banano.002.002.pdf › N F Banano

Lopez, D. (2017). *EL CALCIO EN LA PRODUCCION Y CALIDAD DEL FRUTO EN EL*

CULTIVO DE PLATANO (Musa paradisiaca L.) CV BARRAGANETE. . Ecuador:

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/122/1/ULEAM-AGRO-0013.pdf>.

López, W. (2013). *ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE PLÁTANO*

BARRAGANETE (Musa paradisiaca) DESDE EL CARMEN, MANABÍ, PERIODO DE

DIEZ AÑOS PARA EL DISEÑO DE HERRAMIENTAS SUSTENTABLES. Obtenido de

<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1167/1/ULEAM-POSG-ADMA-0001.pdf>

Lopez., P. J. (2018). *NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN LA MORFO-FISIOLOGIA,*

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL PLÁTANO BARRAGANETE (Musa paradisiaca

AAB. Ecuador: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/92/1/ULEAM->

AGRO-0008.pdf.

Lozada, E. (2019). *MANEJO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DEL PLATANO*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35494/17568.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MAGAP. (2015). *Boletín Situacional Plátano. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Coordinación general del sistema de información nacional, Quito. Ecuador:* http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_platano_2015.pdf .

Marín, R., & Sabando, A. (2017). *INFLUENCIA DE CUATRO DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE PLÁTANO TIPO “HORN PLANTEIN*. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/542/1/TA66.pdf>

Martínez y Cayón. (27 de noviembre de 2014). *Propiedades funcionales del plátano. Universidad Veracruzana*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v64n2/v64n2a03.pdf>

Martínez, G., Blanco, G., Hernández, J., Manzanilla, E., Pérez, A., Pargas, R., & Marín, C. (2009). Comportamiento del plátano (Musa AAB Subgrupo plátano, cv. Hartón Gigante) sembrado a diferentes densidades de siembra en el Estado Yaracuy, Venezuela. *Revista UDO Agrícola*, 259 - 263.

Mendoza, L. (2015). *ESTUDIO DE DOS NIVELES DE N, TRES DE CaO Y APLICACIONES ADICIONALES DE S, Ca + Zn + B + Mn, EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO EN EL CULTIVO DE PLÁTANO (Musa paradisiaca L.)*”. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8633/1/Mendoza%20Zambrano%20Luis%20Eduardo.pdf>

- Mendoza, L. (Mendoza, L.). *Densidades de siembra del plátano barraganete en las propiedades morfo-fisiológicas, producción y exportación de macronutrientes.*
- Mendoza., D. (2018). *EFEECTO DE LA FERTILIZACIÓN CON MAGNESIO EN EL CULTIVO DEL PLÁTANO (Musa paradisiaca L.) CV. BARRAGANETE.* El Carmen-Ecuador: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/91/1/ULEAM-AGRO-0007.pdf>.
- Molina, E. (2002). *Fertilización Foliar: Principios y Aplicación.* Obtenido de www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias_Curso_fertilizacion_foliar.pdf
- Morales, L. U. (2009). *Respuesta de genotipos mejorados de plátanos (Musa spp.)* . Cuba: Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central de las Villas.
- Moreira y Romero . (septiembre de 2016). *Estudio de factibilidad y plan de exportación de plátano. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL.* Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6693/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-301.pdf>
- Navia, M. (2008). *PROYECTO DE RECUPERACIÓN DE SABERES LOCALES Y RECOLECCIÓN DE CULTIVARES DE BANANO Y PLÁTANO PARA SU CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MULTIPLICACIÓN IN VITRO.* Obtenido de <http://banana-networks.org/musalac/files/2012/11/LIBRO-CARACTERIZACION-PLATANO.pdf>
- Orozco, J. (22 de enero de 2014). *LA CONTABILIDAD DE COSTOS.* Obtenido de http://jotvirtual.ucoz.es/COSTOS/LA_CONTABILIDAD_DE_COSTOS.pdf
- Ortíz, G. G. (2004). *Aplicación de prácticas de conservación de suelo para la siembra de piña en Ladera. CORPOICA, CVC. Palmira: CORPOICA. , de.* Ecuador: <https://books.google.com.ec/books?id=m->

Le3FoQx3kC&pg=PA7&dq=Aplicacion+edafica+de+fertilizantes&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj8qa457XJAhUDmx4KHfPwA2cQ6AEIjAC#v=onepage&q=Aplicacion%20edafica%20de%20fertilizantes&f=false.

Oscar Caicedo Camposano I, C. B. (2015). Programación del riego del banano (*Musa paradisiaca*) en finca San José 2, Los Ríos, Ecuador. *Scielo*.

Palomino, A. (2015). *Agricultura Alternativa: Principios*. Bogota, Colombia: San Pablo:

<https://books.google.com.ec/books?id=BoSUZ6->

[ieVoC&pg=PA30&dq=fertilizacion+alternativa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj2yum08LjJAhWBFR4KHfNQBC8Q6AEIGjAA#v=onepage&q&f=false.](https://books.google.com.ec/books?id=BoSUZ6-)

Parraga, B. (2016). *MÉTODOS Y NIVELES DE FERTILIZACIÓN DEL PLÁTANO BARRAGANETE, EN LA EXPORTACIÓN Y EFICIENCIA DE NUTRIENTES*.

Obtenido de Trabajo de Titulación

Patiño, M. (2015). Manejo del banano de Exportación. *ENSE*. Guayaquil.

PROECUADOR. (2015). *Análisis Sectorial Plátano Análisis sectorial, Instituto de promoción de exportaciones e inversiones, Quito*. Ecuador: http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/PROEC_AS2015_PLATANO1.pdf.

PROECUADOR. (2015). *Análisis Sectorial Plátano. Análisis sectorial, Instituto de promoción de exportaciones e inversiones*. Obtenido de

<http://www.proecuador.gob.ec/wp->

Quintero, R. (1995). Fertilización y Nutrición. *El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICAÑA*, 153-177.

Quintero, R. (1998). *Fertilizacion y Nutricion en platano*. Colombia.

Quintero., R. (2005). *Fertilizacion y Nutricion, El Cultivo de la Caña en la Zona Azucarera de Colombia*. Cali-Colombia:

https://www.cenicana.org/pdf_privado/documentos_no_seriadados/libro_el_cultivo_cana/libro_p3-394.pdf.

Rivas, G., & Rosales, F. (2003). Altas densidades de siembra en plátano, una alternativa rentable y sostenible de producción. *Conferencia de Musalac*, (págs. 55 - 67). Guayaquil.

Rodríguez, M. (1985). *Producción de plátano (Musa AAB)*. <https://books.google.com.ec/books>.

Rodriguez, M. (junio de 2017). *INFLUENCIA DE TRES NIVELES DE CARBAMIDA SOBRE LA INDUCCIÓN DE HIJUELOS DE PLÁTANO (Musa AAB Simmonds) EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ*. Obtenido de <http://repositorio.esпам.edu.ec/bitstream/42000/539/1/TA65.pdf>

Rodriguez, M. (2017). *INFLUENCIA DE TRES NIVELES DE CARBAMIDA SOBRE LA INDUCCIÓN DE HIJUELOS DE PLÁTANO (Musa aabsimmonds) EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL*. Obtenido de <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/539>

Romero, V. (1982). *Técnicas de aplicación de fertiizantes*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle>

Ruiz, L. (2014). *EFEECTO DE DOS MÉTODOS DE MANEJO DEL RACIMO DE PLÁTANO (Musa paradisiaca L.) VARIEDAD GRAN ENANO, SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL FRUTO; TIQUISATE, ESCUINTLA*. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Ruiz-Ludim.pdf>

Rumaldo, J. (2016). *MULTIPLICACION IN VITRO DE PLATANO Musa paradisiaca (var. curare enano), A PARTIR DE APICES MERISTEMATICOS, UTILIZANDO DOS CONCENTRACIONES DE 6- BENZILAMINOPURINA Y DIFERENTES*

- VOLUMENES DE SOLUCIÓN MADRE EN MEDIO LIQUIDO*. Obtenido de <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/13718/1/PLATANO%20TERMINADA.pdf>
- Sánchez, B. (2009). PROBLEMÁTICA DE CONCEPTOS DE COSTOS Y CLASIFICACIÓN. *QUIPUKAMAYOC / Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 96.
- Sanchez, J. (2012). *Metodologia de la investigacion cientifica y tecnologica*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/Metodologia-de-la-Investigacion-Cientifica-y-Tecnologica.pdf>
- Sánchez, L. (2014). “*COSTOS DE PRODUCCIÓN Y SU INCIDENCIA EN LA RENTABILIDAD DE LA AVÍCOLA FERANDY EN ELPRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2013*”. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/21671/1/T2497i.pdf>
- Sancho, H. (1999). *Curvas de absorción de nutrientes: importancia y uso en los programas de fertilización*. Obtenido de Informaciones Agronómicas: [inranet.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Curva de absorcion de nutrientes](http://inranet.exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/Curva%20de%20absorcion%20de%20nutrientes)
- Sierra, Y. (24 de diciembre de 2020). *Qué es el rendimiento financiero, productivo y laboral*. Obtenido de <https://blog.lemontech.com/que-es-el-rendimiento/>
- Snyder, C. &. (2015). *Nutrient Use Efficiency and Effectiveness in North America: Indices of Agronomic and Environmental Benefit*. Estados Unidos: International Plant Nutrition.
- Stewar, W. (2007). *Consideraciones del uso eficiente de nutrientes*. Colombia.
- Stewar, W. (2011). *IPNI - North Latin America*. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de *International Plant Nutrition Institute*:. IPNI - North Latin America. Recuperado el 20 de Enero de 2015, de *International Plant Nutrition Institute*:: <http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/e0f085ed5f091b1b852579000057902e/40ad1>

eee26c802f005257a5300510c6d/\$FILE/ATTCNQIX.

- Tapia, G. (14 de octubre de 2020). *Rentabilidad, utilidad y valor*. Obtenido de https://www.economicas.unsa.edu.ar/afinan/fe/material_de_estudio/material/Rentabilidad%20utilidad%20y%20valor.pdf
- Torres, B. (2006). *Metodologia de la Investigacion*. Obtenido de abacoenred.com>el-proyecto-de-investigacion-FG-Arias-2012-pdf.pdf
- Tumbaco, A. P. (2012). *Manual del cultivo de platano de exportacion*. Obtenido de ESPE Santo Domingo: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/Outline-del-libro.pdf>
- Tumbaco., A., Patiño, M., Tumbaco, J., & Ulloa, S. (2012). *Manual del cultivo de plátano de exportación*. Ecuador: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/outline-del-lobro.pdf>.
- Tumbaco., e. a., Patiño, M., Tumbaco, J., & Ulloa, S. (2012). *Manual del cultivo de plátano de exportación*. Ecuador: <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/outline-del-lobro.pdf>.
- Vaca, D. C. (2008). *Evaluacion de varios niveles de de fertilizacion en aplicacion edafica y en fertirriego en el cultivo de platano (Musa AAB)*. Ecuador: *Fertirriego de platano en Ecuador*.
- Vaca., D. C. (2008). *Evaluación de Varios Niveles de Fertilización en Aplicación Edáfica y en Fertirriego en el Cultivo de Plátano (Musa AAB Simmonds)*. El Carmen. Manabí. Ecuador: <file:///C:/Users/HP/AppData/Local/Temp/41-Texto%20del%20art%C3%ADculo-68-1-10-20170914.pdf>.
- Valdiviezo, F. (2014). *APLICACIÓN DE SOLUCIONES NUTRITIVAS INYECTADAS Y EN DRENCH MÁS LA ADICIÓN DE LEONARDITA EN EL CULTIVO DE BANANO*

- (*Musa AAA.*) *VARIEDAD WILLIAMS*". Obtenido de repositorio.ug.edu.ec > bitstream > redug > URBANViejoNESTOR
- Vargas, A. (junio de 2015). *EVALUACIÓN DE CULTIVARES Y MATERIALES DE SIEMBRA EN PLÁTANOS DEL TIPO FALSO CUERNO BAJO UN MANEJO INTENSIVO DE PLANTACIÓN*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193239249010.pdf>
- Ventura, G., & Jiménez, R. (2004).
- Villareal, J. E. (2012). *Monitoreo de cambios en la fertilidad de suelos por medio de análisis de laboratorio*. Costa Rica: <https://www.redalyc.org/pdf/437/43724664009.pdf>.
- Villarroel, C. R. (2015). *FERTILIZACIÓN FOLIAR COMPLEMENTARIA PARA NUTRICION Y SANIDAD EN PRODUCCION DE PAPAS*. Ecuador: <http://www.jadefo.org.mx/jwp/wp-content/uploads/Fertilizacion.pdf>. Obtenido de [www.jadefo.org.mx>jwp>wp-content>uploads>Fertilizacion Foliar.pdf](http://www.jadefo.org.mx/jwp/wp-content/uploads/Fertilizacion.pdf)
- Vivas, J. (2017). *Fertilización del plátano con nitrógeno, fósforo y potasio en cultivo establecido*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es>
- Wolf, E. (Octubre de 2014). "*DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA ÓPTIMA DE PLÁTANO BARRAGANETE (Musa AABVar Curare Enano.)*, EN EL RECINTO LOS ANGELES, PROVINCIA DE LOS RÍOS. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/9811/1/T-ESPE-002705.pdf>
- Yepez, J. C. (2015). *EFEECTO DE ALTAS DENSIDADES Y DOS SISTEMAS DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE PLÁTANO (Musa AAB) BAJO CONDICIONES DE REGADÍO*". Ecuador: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/23/1/T-UTEQ-0009.pdf>.
- Yepez, J., & Sotomayor, I. (2015). "*EFEECTO DE ALTAS DENSIDADES Y DOS SISTEMAS*

DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE

PLÁTANO (Musa AAB) BAJO CONDICIONES DE REGADIO". Obtenido de

<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/23/1/T-UTEQ-0009.pdf>

Zambrano, Y. M. (2018). *Niveles de fertilizacion en la Morfologia, produccion y calidad del platano dominico harton (Mussa AAB)*. Ecuador:

<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/93/1/ULEAM-AGRO-0009.pdf>.

ANEXOS

Anexo 1. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable altura.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	3,9235	3,969
Varianza	0,0837292	0,10318842
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	0,1461268	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-0,5090996	
P(T<=t) una cola	0,308272	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291328	
P(T<=t) dos colas	0,6165	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930241	

Anexo 2. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable fuste.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	58,75	60,3
Varianza	21,039474	34,221053
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,1833977	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-0,8591073	
P(T<=t) una cola	0,2004954	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291328	
P(T<=t) dos colas	0,4010	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930241	

Anexo 3. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de hojas a floración.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
--	-------------------	-------------------

Media	9,6	10,15
Varianza	0,463157895	0,765789474
Observaciones	20	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,106049448	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-2,34240763	
P(T<=t) una cola	0,015100598	
Valor crítico de t (una cola)	1,729132812	
P(T<=t) dos colas	0,0302	
Valor crítico de t (dos colas)	2,093024054	

Anexo 4. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de hojas a cosecha.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	3,6	3,75
Varianza	0,67368421	0,51315789
Observaciones	20	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,17902872	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-0,6789083	
P(T<=t) una cola	0,25269125	
Valor crítico de t (una cola)	1,72913281	
P(T<=t) dos colas	0,5054	
Valor crítico de t (dos colas)	2,09302405	

Anexo 5. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable ratio.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	17,245	18,485
Varianza	120,381553	94,8245
Observaciones	20	20
Coeficiente de correlación de Pearson	0,04027286	
Diferencia hipotética de las medias	0	

Grados de libertad	19
Estadístico t	-0,3858079
P(T<=t) una cola	0,35196241
Valor crítico de t (una cola)	1,72913281
P(T<=t) dos colas	0,7039
Valor crítico de t (dos colas)	2,09302405

Anexo 6. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de manos por racimo.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	5,5	5,75
Varianza	0,3684211	0,30263158
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	0,3940552	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-1,7505759	
P(T<=t) una cola	0,0480748	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291328	
P(T<=t) dos colas	0,0961	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930241	

Anexo 7. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable peso caja tipo B.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	7,33	7,335
Varianza	98,094842	57,6834474
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,1864857	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-0,0016492	
P(T<=t) una cola	0,4993507	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291328	
P(T<=t) dos colas	0,9987	

Valor crítico de t (dos colas) 2,0930241

Anexo 8. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable peso del racimo.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	26,51	27,955
Varianza	22,074632	25,4499737
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	0,1700235	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-1,0286755	
P(T<=t) una cola	0,1582752	
Valor crítico de t (una cola)	1,7291328	
P(T<=t) dos colas	0,3166	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0930241	

Anexo 9. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable número de dedos de segunda mano.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	6,65	6,95
Varianza	0,87105263	2,1552632
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,2823328	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	-0,6882472	
P(T<=t) una cola	0,24980736	
Valor crítico de t (una cola)	1,72913281	
P(T<=t) dos colas	0,4996	
Valor crítico de t (dos colas)	2,09302405	

Anexo 10. Prueba t para medias de dos muestras emparejadas de la variable largo del dedo de segunda mano.

	<i>Densidad 1</i>	<i>Densidad 2</i>
Media	38,75	38,75
Varianza	11,6710526	9,98684211
Observaciones	20	20
Coefficiente de correlación de Pearson	0,08653178	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	19	
Estadístico t	0	
P(T<=t) una cola	0,5	
Valor crítico de t (una cola)	1,72913281	
P(T<=t) dos colas	0,9990	
Valor crítico de t (dos colas)	2,09302405	

Anexo 11. Banco fotográfico del manejo del ensayo.



Identificación de las plantas según la densidad de siembra.



Toma de la variable altura.



Toma de la variable fuste.



Toma de la variable largo del dedo
de segunda mano.



Toma de la variable número de
dedos de la segunda mano.



Toma de datos de las variables: Numero de hojas a parición, Numero de hojas a cosecha y de el Numero de manos por racimo.



Toma de datos de las variables: Ratio, Peso del racimo y Peso de la caja tipo B.