



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ  
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: AGRÍCOLA**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
AGRÍCOLA**

**MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**EFFECTO DE COMBINACIONES DE ABONOS ORGÁNICOS Y  
MINERALES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE  
PLÁTANO**

**AUTORES:**

**MENDIETA ALVAREZ HUMBERTO ADRIÁN  
VARGAS SALAVARRIA IKLER OMAR**

**TUTORA:**

**ING. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO, MG.**

**CALCETA, NOVIEMBRE 2018**

## **DERECHO DE AUTORÍA**

Humberto Adrián Mendieta Álvarez e Ikler Omar Vargas Salavarría declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

**HUMBERTO A. MENDIETA ALVAREZ**

**IKLER O. VARGAS SALAVARRIA**

## CERTIFICACIÓN DE TUTORA

**ING. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO** certifica haber tutelado el trabajo de titulación **EFFECTO DE COMBINACIONES DE ABONOS ORGÁNICOS Y MINERALES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PLÁTANO**, que ha sido desarrollada por **HUMBERTO ADRIÁN MENDIETA ÁLVAREZ** e **IKLER OMAR VARGAS SALAVARRIA**, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

---

**Ing. SOFÍA VELÁSQUEZ CEDEÑO, Mg.**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO el trabajo de titulación **EFFECTO DE COMBINACIONES DE ABONOS ORGÁNICOS Y MINERALES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PLÁTANO**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Humberto Adrián Mendieta Álvarez e Ikler Omar Vargas Salavarría, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López

---

Ing. Galo Cedeño García, Mg  
**MIEMBRO**

---

Ing. Cristian Valdivieso López, Mg  
**MIEMBRO**

---

Ing. Jairo Cedeño Dueñas, Mg.  
**PRESIDENTE**

## **AGRADECIMIENTO**

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en el cual hemos forjado nuestros conocimientos profesionales día a día;

A Dios nuestro padre y rey celestial, por habernos dado la vida y permitirnos haber llegado hasta este momento tan importante de nuestra profesión;

A mis padres, mis hermanos/as por estar siempre a mi lado dándome palabras de aliento, ayudándome en cuanto han podido y siendo una motivación constante para superarme día a día;

A la Ingeniera Sofía Velásquez Cedeño por su apoyo como tutora en esta investigación;

A los miembros del tribunal por su cooperación y el aporte brindado;

A nuestros profesores por entregar su dedicación y tiempo en nuestra ayuda y enseñarnos a crecer como profesionales exitosos.

---

**HUMBERTO A. MENDIETA ALVAREZ**

---

**IKLER O. VARGAS SALAVARRIA**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico con mucho cariño a mis padres y hermanos, por ser ellos lo más importante de mi vida, haber luchado y vivido conmigo y haberme ayudado en cada uno de los obstáculos que se presentaron en el transcurso de mi vida estudiantil en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, por su gran sacrificio he culminado un tercer nivel como Ingeniero Agrícola.

---

**HUMBERTO A. MENDIETA ÁLVAREZ**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo como estudiante.

A mis padres, por darme la vida, los cuales son el pilar fundamental, a mi esposa y a mi hijo los cuales son mis más grandes tesoros por quienes lucho día a día para ser el mejor en todo lo que soy en la vida, por su incondicional apoyo, todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

A mis hermanos por estar conmigo y apoyarme siempre y brindarme palabras de aliento, que es posible alcanzar las metas que uno se propone.

---

**IKLER O. VARGAS SALAVARRIA**

## CONTENIDO GENERAL

DERECHO DE AUTORÍA .....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTORA.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
DEDICATORIA .....	vii
CONTENIDO GENERAL.....	viii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
<b>CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	2
1.3. OBJETIVOS .....	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. GENERALIDADES.....	4
2.2. REALIDAD SOCIO ECONÓMICA DEL PRODUCTOR .....	7
2.3. FERTILIZACIÓN .....	7
2.4. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DEL PLÁTANO .....	11
2.5. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA .....	11
2.6. JACINTO DE AGUA ( <i>Eichornia crassipes</i> ).....	12
<b>CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
3.1. UBICACIÓN .....	14
3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
3.3. UNIDAD EXPERIMENTAL.....	15
3.4. VARIABLES RESPUESTA.....	16
3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	16
3.6. PLAN DE ABONADO .....	18
3.7. FUENTE DE COMPOST UTILIZADO.....	20
3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	20
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>21</b>
4.1. LONGITUD DEL FRUTO.....	21
4.2. CALIBRE DEL FRUTO.....	22



4.3. NÚMERO DE FRUTOS POR RACIMO .....	23
4.4. NÚMERO DE MANOS POR RACIMO .....	24
4.5. PESO DE FRUTOS .....	25
4.6. PESO DE RACIMO .....	26
4.7. RENDIMIENTO .....	28
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>30</b>
5.1. CONCLUSIONES .....	30
5.2. RECOMENDACIONES .....	30
BIBLIOGRAFÍA .....	31
ANEXOS .....	36

## CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

Grafico 1. Exportaciones de plátano a Estados Unidos y La Unión Europea .....	5
Figura 1. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre la longitud de frutos del plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. ....	16
Figura 2 Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el calibre de frutos del plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error. ....	22
Figura 3. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el número de frutos por racimo del plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error .....	23
Figura 4. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el número de manos por racimo en el cultivo de plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. ....	25
Figura 5. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el peso del fruto del plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error. ....	26
Figura 6. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el peso de racimo del plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error. ....	27
Figura 7. Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento del cultivo de plátano Dominic. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error .....	28

## RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de combinaciones de abonos orgánicos y minerales sobre la productividad del cultivo de plátano. El experimento se ejecutó de mayo de 2017 a julio de 2018 en la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”. Se evaluaron los tratamientos de fertilización que fueron: (T1) fertilización convencional (220 N, 110 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 440 K<sub>2</sub>O), (T2) 50 % fertilización química (110 N, 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 K<sub>2</sub>O) + 50 % de compost (3 t ha<sup>-1</sup>), (T3) 25 % fertilización química (55 N, 27 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 110 K<sub>2</sub>O) + 75 % de compost (4,5 t ha<sup>-1</sup>), (T4) 100 % compost (6 t ha<sup>-1</sup>) y (T5) 50 % fertilización química (110 N, 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 K<sub>2</sub>O). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y la separación de medias con la prueba de Tukey al 5% de probabilidades de error. La principal variable evaluada fue rendimiento en t ha<sup>-1</sup>. Los resultados evidenciaron que el mayor rendimiento fue obtenido con la fertilización convencional con 30,48 t ha<sup>-1</sup> y la proporción de 50% de fertilización química + 50% de compost (3 t ha<sup>-1</sup>) con 27,22 t ha<sup>-1</sup>, esto en relación a los demás tratamientos que alcanzaron menores rendimientos. El compost como fertilizante no fue una fuente efectiva para incrementar el rendimiento del cultivo. Sin embargo al combinarse con fertilizantes minerales incrementa de manera significativamente la productividad del cultivo.

**Palabras clave:** Compost, fertilización mineral, nutrición vegetal

## ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the effect of combinations of organic and mineral fertilizers on the productivity of the plantain crop. The experiment was carried out from May 2017 to July 2018 at the Manabí Polytechnic School "Manuel Félix López". Fertilization treatments were evaluated: (T1) conventional fertilization (220 N, 110 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 440 K<sub>2</sub>O), (T2) 50% chemical fertilization (110 N, 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 K<sub>2</sub>O) + 50% compost (3 t ha<sup>-1</sup>), (T3) 25% chemical fertilization (55 N, 27 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 110 K<sub>2</sub>O) + 75% compost (4.5 t ha<sup>-1</sup>), (T4) 100% compost (6 t ha<sup>-1</sup>) and (T5) 50% chemical fertilization (110 N, 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 K<sub>2</sub>O). The data were subjected to analysis of variance and separation of means with the Tukey test at 5% of error probabilities. The main variable evaluated was yield in t ha<sup>-1</sup>. The results showed that the highest yield was obtained with conventional fertilization with 30.48 t ha<sup>-1</sup> and the proportion of 50% of chemical fertilization + 50% of compost (3 t ha<sup>-1</sup>) with 27.22 t ha<sup>-1</sup>, this in relation to the other treatments that achieved lower yields. Compost as a fertilizer was not an effective source to increase crop yield. However when combined with mineral fertilizers significantly increases the productivity of the crop.

**Keywords:** Compost, mineral fertilization, plant nutrition

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Si bien los fertilizantes químicos aumentan la producción de alimentos, los efectos negativos en el medio ambiente son indiscutibles. Los consumidores e importadores de plátano son exigentes en cuanto a la calidad y requieren que estos productos ingresen libres de contaminación y residuos químicos muy los cuales son perjudiciales para el entorno y la vida del hombre en la tierra, siendo esta la condición que posee la fruta ecuatoriana, ya que los agricultores no utilizan medidas adecuadas en el manejo de los fertilizantes químicos que existentes, por lo que hay que crear alternativas orgánicas para enfrentar estos problemas (Ruíz y Ureña, 2009).

A nivel internacional, las musáceas comerciales representan importantes rubros en términos económicos para la mayoría de países productores, además, contribuyen con la seguridad y soberanía alimentaria de países en vía de desarrollo, ya que son alimentos básicos en la dieta diaria de millones de personas, tanto como alimento fresco, de cocción y procesado, junto a las raíces y tubérculos aportan alrededor del 40% de la oferta de alimentos ricos en energía (Arias *et al.*, 2004; Ruíz y Ureña, 2009; Loeillet, 2012).

En la actualidad existe desconocimiento por parte de los agricultores, acerca del uso de la ***Eichornia crassipes*** también conocida como jacinto acuático como fuente para elaboración de abonos orgánicos. Debido que esta planta posee características benéficas, ha sido utilizada en procesos de fitorremediación por su carácter altamente hidrofílico que la convierte en un buen adsorbente o como material vegetal en la elaboración de abonos orgánicos (compost), ya que esta presenta un contenido de materia orgánica alto. Esto supone múltiples ventajas en la aplicación agrícola ya que contribuye

a la mejora del medio edáfico (propiedades físicas, químicas y biológicas) del suelo y así mejora la salud del agroecosistema.

Son pocos los proyectos que existen con respecto al uso y aprovechamiento del Jacinto de Agua en el embalse Sixto Duran Ballén, motivo por el cual la presente investigación pretende utilizar el compost a base de este producto vegetal, aportando así con una posible solución a la problemática que representa.

Por lo antes expuesto, se plantea la pregunta de investigación ¿puede la aplicación de compost a base de Jacinto de agua y fertilizantes minerales influenciar la productividad del cultivo del plátano?

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Siendo el valle del Carrizal-Chone una zona importante de producción y comercio de plátano, se decidió realizar esta investigación, proponiendo una alternativa viable para mejorar la calidad de este cultivo y tratar así de aumentar los ingresos que este genera al ser un producto muy apetecido.

El plátano es un producto con alta demanda pues se lo consume a diario, ya que representa parte fundamental de la dieta de la población, se puede decir con certeza que, aunque sea una vez por semana se cocina y se consume el plátano.

La investigación fortalecerá los conocimientos de los agricultores sobre el manejo de combinaciones de fertilizantes químicos y orgánicos, aplicando las buenas prácticas agrícolas, y con la información obtenida se podrá conocer de qué forma se puede aprovechar el Jacinto de agua como complemento importante para elaborar un plan de abonado y, a la vez evitar que este cause problemas en represas o ríos, ya que en varias ocasiones se han presentado inconvenientes en el transporte de los habitantes, falta de oxígeno en el agua, entre otros factores.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Generar una alternativa tecnológica de fertilización combinando el uso de fertilizantes orgánicos (compost) y de fertilizantes minerales, para mejorar la producción en el cultivo de *plátano*.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el efecto combinado de compost y fertilizantes minerales en la productividad del plátano.
- Establecer la proporción óptima de aplicación de compost y fertilizantes minerales en el cultivo de plátano.

## **1.4. HIPÓTESIS**

Las proporciones de compost y fertilizante mineral mejoran la productividad del cultivo de plátano.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

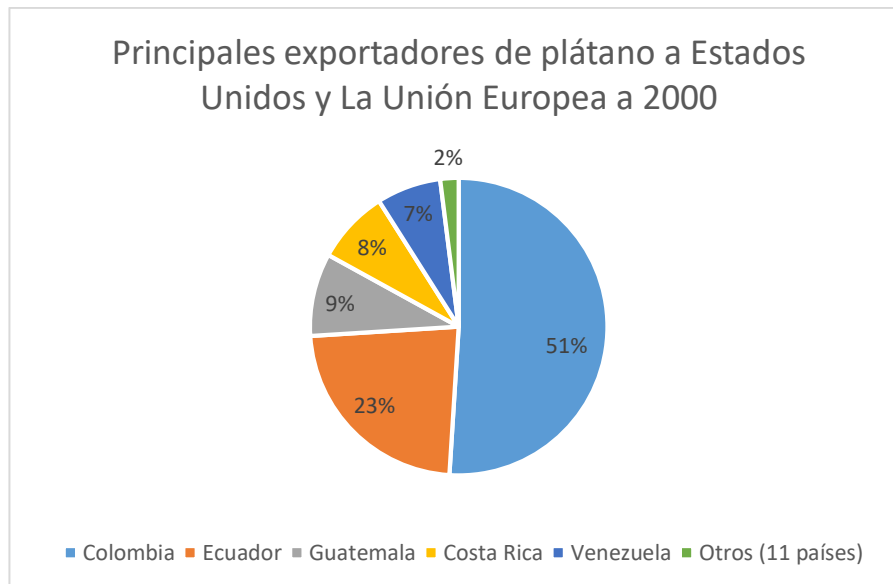
### 2.1. GENERALIDADES

El plátano pertenece a la familia *musaceae* creado por Carlos Linneo, el origen de este nombre podría venir del árabe (*mouz, maouz*), o quizás en honor al médico romano Musa (Vergara, 2010).

El plátano y banano (*Musa spp.*), ocupan el cuarto lugar en importancia alimentaria a nivel mundial luego del trigo, arroz y maíz, en conjunto con estas musáceas son consideradas como productos básicos en la alimentación, y son fuentes de divisas y empleo. A nivel comercial, el banano y plátano constituyen las frutas de mayor exportación en términos de volumen y la segunda, luego de los cítricos, en términos de valor comercial (Singh *et al.*, 2011).

Las principales variedades explotadas en el país son Dominico y Barraganete, de las cuales la más difundida en el territorio es Dominico que se destina mayoritariamente al consumo nacional, mientras que el Barraganete se lo destina en su mayoría a la exportación (Armijos, 2008).

Los plátanos y bananos (*Musa spp*) se encuentran entre las principales plantas que se cultivan en las zonas tropicales y subtropicales de América Latina, Asia y África, donde predominan temperaturas y humedad relativas altas (Ramos, *et., al.* 2016). Los mismos autores detallan que la mayor parte de la producción mundial del plátano está destinada a suplir el consumo interno de los países productores y sólo una pequeña fracción es comercializada en los mercados internacionales. En el año 2011, se produjeron casi 38 millones de toneladas métricas de plátano en el mundo, de los cuales el 25 % se originó en América Latina.



**Gráfico 1.** Exportaciones de plátano a Estados Unidos y La Unión Europea  
**Fuente:** FAO

El Ecuador cuenta con importantes productos agrícolas, y entre ellos uno de los más significativos es el plátano en sus distintas variedades, producto que por su versatilidad para ser transformado en la industria y por la preferencia de los consumidores se convierte en una opción válida para transformarlo en muchas más opciones de las que existen en el mercado, ya que su potencialidad apenas está expuesta, pues la planta en si brinda multiplicidad de usos para ser transformada en la nueva matriz productiva, tanto las hojas y tallos son ricos en fibra y celulosa, sustancias que pueden ser usadas como materia prima en la industria (Paz y Pesantez, 2013).

El plátano es uno de los cultivos más comercializados, después del arroz, el trigo y el maíz, se convierte en una significativa fuente de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo, por ser considerado un producto básico en la dieta diaria, su variada utilización en la alimentación y que tiene el producto para ser transformado en la industria en productos de consumo masivo y para exportación. (Singh *et al*, 2011).

En Ecuador se cultivan cerca de 6 millones de toneladas de plátanos, la mayor parte de las cuales son para exportación. Eso coloca Ecuador entre los primeros puestos en el mundo como exportador, ya que otros países, como



China e India, son mayores productores en términos absolutos, pero por otra parte tienen un enorme consumo interno. El Ecuador es el primer exportador de plátanos, la Unión Europea (59%) es el principal destino, seguido por Estados Unidos (29%) y el restante a otros países (INEC, 2016).

En Ecuador se cultiva el plátano en casi en todas las provincias, a excepción de Carchi y Tungurahua, la superficie mínima se encuentra en Azuay, Bolívar, Chimborazo, Imbabura y Loja. En las provincias de la sierra se concentra el 16,06% de la superficie, pero la producción apenas llega al 4,46%. En tanto que en las provincias de la costa la superficie plantada es de 82,05% y la producción llega al 95,22%, la cual es destinada principalmente para la exportación (AEBE, 2012).

En el país existen un total de 144.981 ha de plátano, de las cuales 86.712 ha están bajo el sistema de monocultivo y 58.269 ha se encuentran asociadas con otros cultivos (INEC, 2016). 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 con 52.612, 14.249 y 13.376 ha, respectivamente. Las principales variedades explotadas en estas zonas son el "Dominico", que se lo destina principalmente para el autoconsumo y el "Barraganete" que se lo destina en su mayor parte a la exportación, estimándose que anualmente se exportan alrededor de 90.000 TM de este cultivar.

La producción de banano y plátano es de gran importancia socioeconómica, como fuente básica alimenticia y como generador de empleo e ingresos para pequeños agricultores, generando 249.000 empleos directos. Sin embargo, la producción de plátano por pequeños productores requiere fortalecer la competitividad de la cadena de valor, principalmente en cuanto a nuevas oportunidades de mercados. Para lo cual, se promueve nuevas propuestas como la del alcohol carburante o bioetanol obtenido del plátano, generando la posibilidad de vender este producto a un precio estable en un mercado sin límite (Paz y Pesantez, 2013).

## **2.2. REALIDAD SOCIO ECONÓMICA DEL PRODUCTOR**

Por la situación antes descrita, la producción de plátano contrasta con la de muchos pequeños agricultores en el Ecuador, que al igual que la gran mayoría de trabajadores rurales, son campesinos sin tierra, y por ende sin poder de negociación suficiente para lograr que su trabajo, se vea reflejado en mejores niveles de vida para ellos y sus familias, ya que al tener ausencia de créditos, son los chulqueros los que les facilitan recursos para la producción en sus pequeñas parcelas, lo que ahonda aún más la situación de pobreza y desesperanza, sumergiéndolos en la informalidad y excluyéndolos del buen vivir.

Sumado a esto la deficiente comercialización histórica de sus productos y los bajos precios que establece arbitrariamente el intermediario que compra y paga lo que a su conveniencia le parece, lo perjudica y aumenta aún más la brecha de desigualdad social, que abate a miles de pequeños productores agrícolas. El campesino desesperado por el sustento diario de sus familias muchas veces accede a esta negociación que va contra toda regla ética y que empeora y desmotiva la producción alimentaria en el país (MAGAP, 2013).

## **2.3. FERTILIZACIÓN**

De acuerdo con el tipo de manejo que se le da al cultivo de plátano, existe una producción convencional y una orgánica. La producción agrícola convencional o tradicional se caracteriza por el uso parcial o total de insumos sintéticos o químicos, con el fin de incrementar la producción mediante fertilizantes, y de proteger de plagas con el uso de plaguicidas. Por otro lado, se entiende comúnmente por agricultura orgánica aquella donde no se usan insumos sintéticos y cuyos métodos de producción contribuyen al mantenimiento o mejoramiento de la fertilidad del suelo. La producción orgánica obedece a la voluntad de respetar, apoyar y reforzar los procesos biológicos y ecológicos sin recurrir al uso de abonos sintéticos o de plaguicidas. El principal aporte de los fertilizantes orgánicos es una enorme suma de microorganismos benéficos, los

cuales son los responsables de facilitar la asimilación de nutrientes como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Azufre, entre otros. (Campuzano *et al.*, 2015).

La fertilización mineral es necesaria para suplir las necesidades nutricionales del cultivo; sin embargo, actualmente las formulaciones que existen en el mercado requieren el uso de grandes cantidades debido a las altas tasas de pérdidas que se presentan, generando esta situación un problema ambiental para el agro ecosistema. Por otra parte, los precios cada vez más altos de estos productos, hacen que se vuelvan inalcanzables para muchos productores agrícolas. Un complemento de la fertilización mineral son los abonos orgánicos, que tienen altos contenidos de materia orgánica y cantidades significativas de elementos nutritivos para las plantas. Dependiendo del nivel aplicado al suelo, originan un aumento en las capacidades de intercambio iónico, de retención de humedad y en el pH. En cuanto a las propiedades físicas, mejoran la infiltración del agua, la estructura y la conductividad hidráulica, disminuyen la densidad aparente y la tasa de evaporación (ESPAC, INEC, 2013).

Al sembrar la plantación se debe distinguir las dos partes que tiene la semilla o colino: la herida, o sea, la parte con la que estuvo conectado con la planta madre, y la parte opuesta que es donde se ubica la mayoría de las raíces y los colinos que se van a dejar como reemplazo. Esto quiere decir que las semillas se deben ubicar en los huecos en una misma dirección, y se debe aplicar el fertilizante sobre la zona del sistema radicular, para que se aproveche directamente y se apoye con la fertilización el desarrollo de los colinos (Palencia *et al.*, 2006).

La fase vegetativa es de especial interés para la programación de la fertilización en plátano, pues en ella se produce la formación de las raíces, el desarrollo del pseudotallo, los hijos y la mayoría de las hojas (Guerrero, 2010).

Los abonos orgánicos han sido catalogados principalmente como enmiendas o mejoradores de suelo (Evanylo *et al.*, 2008).

### **2.3.1. USO DE INSUMOS ORGÁNICOS EN EL PLÁTANO**

El compost es uno de los principales productos utilizados en la producción orgánica de bananos. Es un fertilizante a base de residuos orgánicos que resulta de un proceso de descomposición debido a organismos del suelo (bacterias, hongos, gusanos, ácaros, insectos, etc.) que se alimentan de residuos orgánicos en el aire. Su contribución nutricional depende del material orgánico utilizado para su producción (Reyes, 2013).

Entre los principales beneficios de la aplicación del compost se encuentran mejoras en la condición del suelo, aumento de la actividad microbiológica, regulación del exceso temporal de minerales o sustancias tóxicas, aumento de la fertilidad del suelo, prevención de la pérdida de nutrientes por lixiviación, reducción de la ingesta de nitratos y menor contaminación de acuífero.

Es importante considerar que las raíces de la planta de banano requieren una buena estructura del suelo, en términos de porosidad, profundidad, ventilaciones adecuadas y buenas nutrientes naturales. Cualquier restricción física o química que limite su crecimiento reduce el potencial productivo de la planta. Con las aplicaciones de compost, es posible no sólo sustituir los fertilizantes inorgánicos, sino también mejorar la estructura del suelo para proporcionar las mejores condiciones para la producción de banano a largo plazo (FAO, 2005).

### **2.3.2 NUTRICIÓN MINERAL DEL PLÁTANO**

En plátano Dominicano, se ha determinado que para su crecimiento y desarrollo de frutos requiere mínimo de 7 a 10 hojas funcionales respectivamente. La fertilización es uno de los factores que intervienen en el buen crecimiento y desarrollo de estas hojas, esencial para la obtención de buenos rendimientos. Por ejemplo, el nitrógeno influye en la producción, alcanzando rendimientos máximos. Potasio (K), nitrógeno (N) y fósforo (P) son nutrientes esenciales para un cultivo de banano. Osundare *et al.* (2014) verificaron que aportes equilibrados de estos nutrientes en suelos pobres, se traducen en una rápida

producción foliar y plantas vigorosas. Después del N, el K es uno de los nutrientes minerales más requerido por las plantas (Torres *et al.*, 2014).

Una deficiencia de estos nutrientes en plátano da como resultado tallos débiles y raíces susceptibles al ataque de enfermedades, ocasionando en la planta pérdidas de verticalidad sobre todo en los frutos. En plátano, se ha estimado que la extracción de potasio puede llegar a 400 kg de K ha<sup>-1</sup> por año<sup>-1</sup> con una producción de 70 toneladas de fruta. Se recomienda para obtener la mejor respuesta económica, aplicar entre 600 y 675 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>; sin exceder estas dosis para así evitar la presencia de deficiencias inducidas de magnesio (Robinson y Galán, 2011).

Los requerimientos del plátano del elemento fósforo P, son muy bajas (De 10 a 40 ppm) por su baja extracción y movilidad del elemento en el suelo, pero teniendo gran importancia dentro de la planta. Para el cultivo de las Musáceas, la aplicación de 150 kg N.ha<sup>-1</sup>, ha dado el mejor rendimiento (2.400 kg.ha<sup>-1</sup>). La aplicación de fósforo al suelo no parece alterar los niveles de N y K en ninguna de las etapas de desarrollo de la planta (Hernández *et al.*, 2007).

En los últimos años se potencia el uso combinado de fuentes orgánicas y cantidades complementarias de fertilizantes minerales con los objetivos no solo de garantizar rendimientos adecuados e incrementar la eficiencia en la toma de los nutrimentos, sino también conservar la materia orgánica en el suelo (Lambrecht *et al.*, 2015).

## 2.4. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA DEL PLÁTANO

Clasificación taxonómica según Linnaeus (2013):

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: Musa Especie: Paradisiaca

Nombre binomial: Musa paradisiaca

## 2.5. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

El plátano es una planta herbácea que crece hasta seis metros de altura, de tronco fuerte, cilíndrico, succulento, que sale de un tallo bulboso pulposo y grande. El plátano proviene de Asia, pero su cultivo se ha extendido por muchas regiones del planeta, como ser América central, América del sur, y África. Constituye la base de alimentación de muchos países tropicales, y es una de las frutas más consumidas en todo el mundo, dada su versatilidad y adaptación para diferentes preparaciones. Podemos disfrutar de sus cualidades y sabor durante todo el año, debido a que son recolectados en todas las estaciones. Cuando están amarillos son cortados de la planta, luego se envasan y se realiza su transporte en condiciones de temperatura y humedad determinadas, para así garantizar un perfecto estado de conservación. Tanto su tamaño, su color y sabor dependerán de la variedad en cuestión, pero en términos generales podemos decir que su peso oscila entre 200 gramos los más grandes y 120 gramos los más pequeños. El color varía entre, verde, amarillo, y el sabor en la mayoría es dulce, y aromático, a excepción del plátano macho, el cual no es dulce y su pulpa es harinosa (Díaz, 2011).

Por otra parte, la planta presenta un tallo verdadero, corto que permanece prácticamente enterrado, llamándole rizoma o bulbo, aunque Simmonds indica que lo correcto es llamarlo cormo pues es un tallo subterráneo erecto, con poco

crecimiento horizontal. Interiormente, el cormo presenta dos regiones bien diferenciadas: el cilindro central y la corteza, que es de color más claro. En la parte superior del cormo y atravesando la corteza, está el punto de crecimiento donde su diferenciación da origen a las hojas y desarrollo externo de la planta. Este tallo emite ramificaciones laterales denominadas retoños o hijos; además, le salen numerosas raíces cordiformes, blancas y tiernas, las que al envejecer se tornan amarillas y ligeramente duras. Sucesivamente, van apareciendo hojas dispuestas helicoidalmente y junto con las vainas forma lo que comúnmente se llama tronco, aunque en realidad es un tronco falso o pseudotallo. La iniciación de las raíces es independiente a la formación de las hojas anchas por lo que existe un único sistema de raíces que contribuye a la nutrición de la planta y sus retoños (Valverde, 2009).

El tallo floral se eleva del cormo a través del pseudotallo y es visible hasta el momento de la parición, terminando en la inflorescencia. Su función es enlazar vascularmente a las raíces, hojas y racimo. Los estomas se presentan en ambas superficies de la lámina, son de tres a cinco veces más numerosos en el envés que en el haz. Se puede decir que son menos numerosos hacia la base de la lámina que en la parte media o en el ápice. Después de haber producido un determinado número de hojas funcionales (una hoja por semana 30), el meristemo central experimenta una acción hormonal que detiene la diferenciación de brotes foliares y determina el inicio de la floración. No solo se detiene la producción de hojas, sino también la producción de raíces, por lo que comienza un período crítico para la planta (Artavia, 2008).

## **2.6. JACINTO DE AGUA (*Eichornia crassipes*)**

Es una planta perenne, herbácea y libre flotante, llegando a formar densos tapetes que ocasionan diversos problemas al humano, muchas veces se encuentra arraigada al sustrato. Se encuentra bien adaptada a diferentes hábitats (ríos, lagos, estanques, pantanos, canales y drenaje), exhibiendo una alta plasticidad morfológica en respuesta a diferentes condiciones de crecimiento. En estado maduro la planta de lirio se constituye de raíces,

rizomas, estolones, peciolos, hojas, inflorescencias y frutos (ADEL-FIAES, 2014).

### **2.6.1. ORIGEN**

“El Jacinto de agua”, nombre común de una hierba acuática, vivaz, tropical, es de origen sudamericano que ha sido introducida en Europa y en muchas regiones tropicales y subtropicales, en donde se la conoce como cucharilla, camalote, flor de agua, flor de huachinango, Jacinto, Jacinto de agua, lagunera, lechuguilla, lirio acuático, lechuguín (ADEL - FIAES, 2014).

### **2.6.2. USOS**

La “*Eichhornia crassipes*” es una de las plantas que más nutrientes remueve, por lo que es utilizado en tratamiento de aguas como depurador de aguas residuales, como abono verde, fertilizante, forraje y ornamental (León y Lucero, 2008).



## **CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO**

### **3.1. UBICACIÓN**

El presente trabajo de investigación se desarrolló de mayo 2017 a julio de 2018 en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación de plátano del Campus Politécnico de la ESPAM MFL, ubicado en el sitio El Limón, cantón Bolívar, Manabí, posicionado geográficamente en las coordenadas 00° 49'23'' Latitud Sur, 80° 11'01'' Longitud Oeste, situado a una altitud de 15 m.s.n.m.

#### **3.1.1. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS**

Precipitación media anual:	992,7 mm
Temperatura media anual:	27°C
Humedad relativa:	82,3%
Heliofanía anual:	1134,7 (horas sol)
Vientos:	1,5 m/s
Topografía:	Plana
Textura del suelo:	Franco arenoso
pH:	6,6

### **3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL**

El ensayo se estableció bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento:

ANOVA		
Fuentes de Variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamientos	T-1	4
Repeticiones	R-1	3
Error	(T-1) (R-1)	12
Total	(T.R)-1	19

### 3.2.1. TRATAMIENTOS

**T1:** Testigo convencional (220 N, 110 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 440 K<sub>2</sub>O)

**T2:** 50 % fertilización química (110 N, 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 K<sub>2</sub>O) + 50 % de compost (3 t ha<sup>-1</sup>)

**T3:** 25 % fertilización química (55 N, 27 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 110 K<sub>2</sub>O) + 75 % de compost (4,5 t ha<sup>-1</sup>)

**T4:** 100 % compost (6 t ha<sup>-1</sup>)

**T5:** 50% de la fertilización química recomendada (110 N, 55 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 220 K<sub>2</sub>O)

### 3.3. UNIDAD EXPERIMENTAL

El área del ensayo fue de 3.249 m<sup>2</sup>. Cada unidad experimental estuvo constituida por 4 hileras de 12 m de longitud, distanciadas a 3 m, dando un área de 12 m x 9 m (108 m<sup>2</sup>). El área útil de la parcela fue determinada por 2 hileras centrales eliminándose una de cada lado de la parcela para evitar el efecto borde.

La separación entre repeticiones fue de 3 m y la distancia de siembra 3 m entre calle y 3 m entre planta, teniendo un total de 20 plantas/unidad experimental, de las cuales 6 fueron útiles para la toma de datos.

### **3.4. VARIABLES RESPUESTA**

- Peso del racimo (kg)
- Número de frutos por racimo
- Número de manos
- Peso del fruto (g)
- Longitud del fruto (cm)
- Calibre del fruto (mm)
- Rendimiento ( $t\ ha^{-1}$ )

### **3.5. MANEJO DEL EXPERIMENTO**

#### **3.5.1. MATERIAL VEGETAL**

Como material de siembra se utilizó el clon de plátano dominico, que pertenece al subgrupo French Plantain y al grupo genómico AAB.

#### **3.5.2. RIEGO**

Se lo efectuó con sistema de riego presurizado de aspersion, lo cual se hizo de acuerdo con el Kc establecido para el área experimental.

#### **3.5.3. CONTROL DE MALEZAS**

El control de malezas se realizó de forma mecanizada con ayuda de la moto guadaña.

#### **3.5.4. DESHIJE**

Se realizó con una frecuencia bimensual con ayuda de una palilla, donde se extrajeron los hijuelos de agua y los tipos espada mal ubicado, dejándose para la sucesión de la plantación un hijo por unidad biológica.

#### **3.5.5. DESHOJE**

A través de esta práctica se eliminaron las hojas dobladas, secas y afectadas por Sigatoka negra.

#### **3.5.6. MANEJO DE PLAGAS**

Para el manejo de las principales plagas del plátano, como picudo negro (*Cosmopoliste sordidus*), nemátodo barrenador (*Radopholus similis*) y cochinillas, se realizó un Manejo Integrado de Plagas (MIP) que consistió en aplicar un contingente de prácticas culturales y fitosanitarias. Para el caso del picudo negro, se hicieron trampas tipo sándwich con la finalidad de monitorear la población y además de capturar insectos en estado adulto. En los casos en los que se presentaron más de 5 picudos adultos/trampa, se procedió a utilizar métodos químicos de control. Para el caso de cochinillas y nemátodos se hicieron controles culturales como el deschante, deshije y limpieza general de la planta (Álvarez y Beltrán, 2003).

#### **3.5.7. MANEJO DE ENFERMEDADES**

Las enfermedades más comunes en plátano son Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), moko (*Ralstonia solanacearum*), marchitez seca (*Erwinia sp*) y Virus del estriado del banano (*Banana Streak Virus*). Para el caso de Sigatoka negra se utilizaron prácticas culturales como el deshoje fitosanitario, despunte y cirugía fitosanitaria, y manejo de la humedad relativa de la plantación. Par el manejo de Moko y pudrición seca, se realizaron

prácticas culturales preventivas como la desinfección de herramientas, deschante y deshijes; esto con la finalidad de reducir la fuente de inóculo bacterial. Finalmente, el manejo de virosis se hizo mediante la erradicación de plantas enfermas y manejo adecuado de la nutrición del cultivo (Molina, 2009).

### **3.5.8. EMBOLSE Y ENCINTADO**

Se colocaron fundas plásticas transparentes en los racimos para proteger de daños del sol, producción de cicatrices y daños de insectos. También se utilizó cintas de colores para amarrar la funda e identificación del tiempo de cosecha.

## **3.6. PLAN DE ABONADO**

### **TRATAMIENTO 1**

Se aplicó 220 kg de N, 110 kg de  $P_2O_5$ , 440 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ , en tres aplicaciones. La primera aplicación se realizó a la cosecha de la R0. La segunda aplicación se realizó a los 30 días de la primera aplicación. Y la tercera aplicación a los 60 días de la primera aplicación. La fertilización fue aplicada al frente del hijuelo R1 seleccionado.

Urea: 143 g.planta<sup>-1</sup>.aplicación<sup>-1</sup> (430 g planta<sup>-1</sup>)

MicroEssentials SZ: 82 g.planta<sup>-1</sup>.aplicación<sup>-1</sup> (248 g planta<sup>-1</sup>)

Muriato de potasio: 220 g.planta<sup>-1</sup>.aplicación<sup>-1</sup> (660 g planta<sup>-1</sup>)

### **TRATAMIENTO 2**

Se aplicó 110 kg de N, 55 kg de  $P_2O_5$ , 220 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ , en tres aplicaciones. La primera aplicación se efectuó a la cosecha de la R0. La segunda aplicación se efectuó a los 30 días de la primera aplicación. Y la tercera aplicación a los 60 días de la primera aplicación. El compost se aplicó en dos ocasiones: la

primera aplicación que fue a la cosecha de la R0. La segunda aplicación se aplicó a los 30 días de la primera aplicación.

La fertilización fue aplicada al frente del hijuelo R1 seleccionado.

Compost: 1.350 g. planta<sup>-1</sup> aplicación-1 (2,7 kg planta-1)

Química: urea: 71,5 g. planta<sup>-1</sup> aplicación-1 (215 g planta-1); micro Essentials: 41 g. planta<sup>-1</sup> aplicación-1 (123 g planta-1); muriato de potasio: 110 g. planta<sup>-1</sup> aplicación-1 (330 g planta<sup>-1</sup>).

### **TRATAMIENTO 3**

Se utilizó 55 N, 27 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 110 K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, en tres aplicaciones. La primera aplicación se aplicó a la cosecha de la R0. La segunda aplicación fue a los 30 días de la primera aplicación. Y la tercera aplicación a los 60 días de la primera aplicación. El compost se aplicó en dos ocasiones: la primera aplicación que fue a la cosecha de la R0. La segunda aplicación fue a los 30 días de la primera aplicación.

La fertilización fue aplicada al frente del hijuelo R1 seleccionado.

Compost: 2.000 g.planta<sup>-1</sup>.aplicación<sup>-1</sup> (compost: 4 kg planta<sup>-1</sup>).

Urea: 35,5 g. planta<sup>-1</sup> aplicación<sup>-1</sup> (106 g planta<sup>-1</sup>); micro Essentials: 20,5 g. planta<sup>-1</sup> aplicación<sup>-1</sup> (61,5 g planta<sup>-1</sup>); muriato de potasio: 55 g. planta<sup>-1</sup> aplicación<sup>-1</sup> (165 g planta<sup>-1</sup>).

### **TRATAMIENTO 4**

Se administró 5,4 kg planta<sup>-1</sup> de compost, en dos aplicaciones, cada una de 2.700 g planta<sup>-1</sup>. La primera aplicación que se la efectuó a la cosecha de la R0. La segunda aplicación se la realizó a los 30 días de la primera aplicación, en la cual se necesitaron 108 kg de compost/parcela. En total 432 kg de compost considerando las repeticiones. La fertilización se la realizó al frente del hijuelo R1 seleccionado.

## **TRATAMIENTO 5**

Se aplicó 110 kg de N, 55 kg de  $P_2O_5$ , 220 kg de  $K_2O$   $ha^{-1}$ , en tres aplicaciones. La primera aplicación se realizó a la cosecha de la R0. La segunda aplicación se realizó a los 30 días de la primera aplicación. Y la tercera aplicación a los 60 días de la primera aplicación. La fertilización fue aplicada al frente del hijuelo R1 seleccionado.

### **3.7. FUENTE DE COMPOST UTILIZADO**

Como abono orgánico se utilizó compost proveniente de Jacinto de Agua. En ANEXO 1 se muestra el proceso de elaboración del compost, en ANEXO 2, consta la composición del compost de Jacinto de Agua.

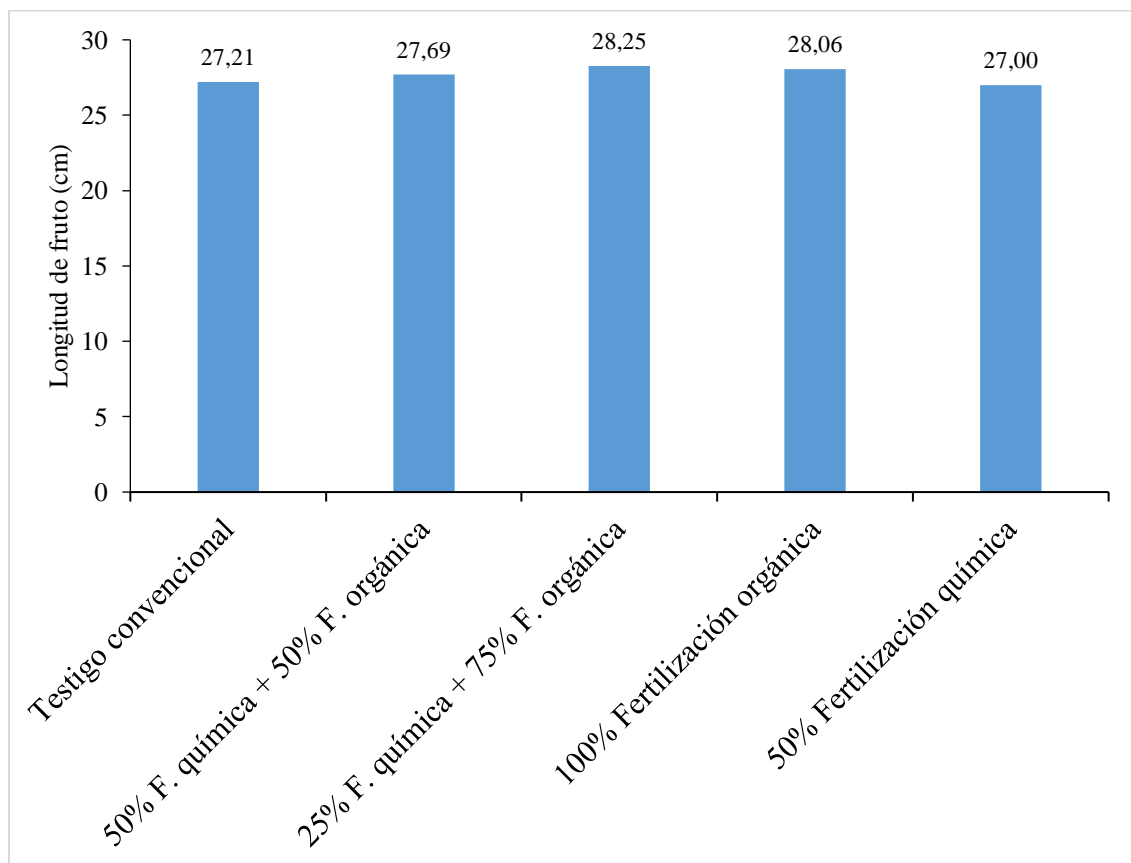
### **3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis de datos se realizó a través del análisis de varianza y la separación de medias mediante la Prueba de Tukey al 5% de probabilidades de error.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. LONGITUD DEL FRUTO

La longitud del fruto no fue influenciada significativamente ( $p=0,4497$ ) por los tratamientos de fertilización, lo cual indica que esta variable no está en función a la fertilización del cultivo, sino más bien en un carácter genético propio de la variedad. En la **figura 1**, se puede apreciar, sin embargo, que el tratamiento con 25% de fertilización química + 75% de fertilización orgánica presentó la mayor longitud del fruto en términos matemáticos.



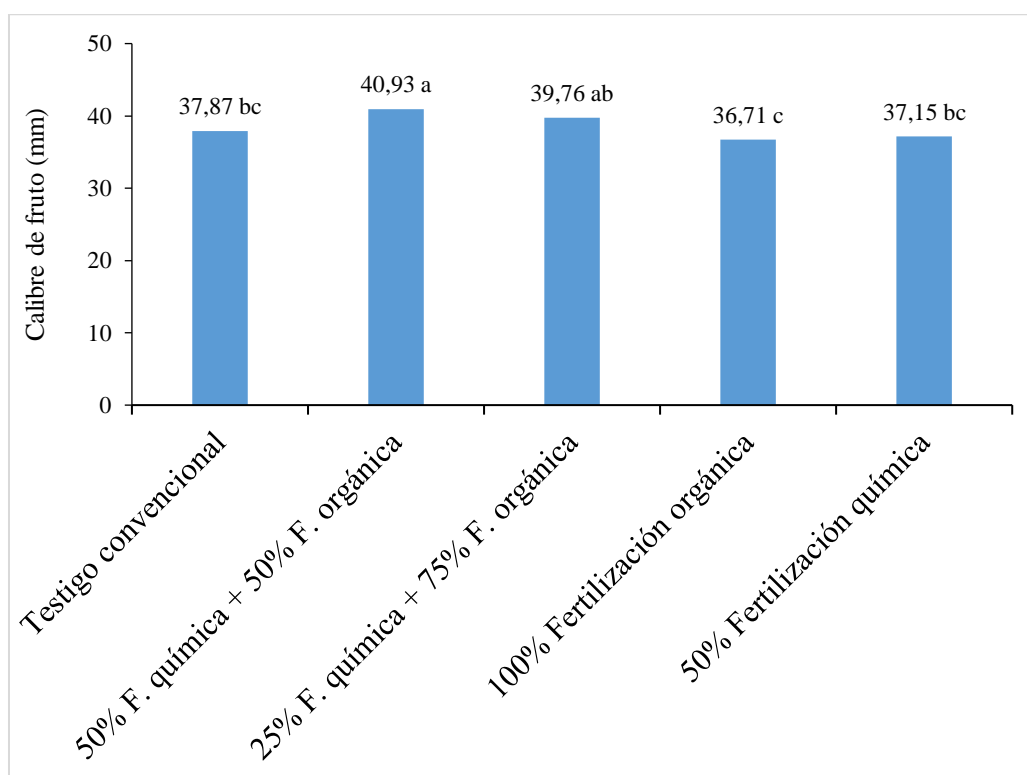
**Figura 1.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre la longitud de frutos del plátano Dominicó. Calceta, Ecuador, 2018.



## 4.2. CALIBRE DEL FRUTO

El calibre de frutos fue significativamente ( $p=0,0017$ ) influenciado por los tratamientos de fertilización evaluados. En la **figura 2**, se observa que el tratamiento con 50% de fertilización química + 50% de fertilización orgánica mostró el mayor calibre de fruto con 40,93 mm de espesor, en relación con la fertilización orgánica que presentó el menor calibre de fruto.

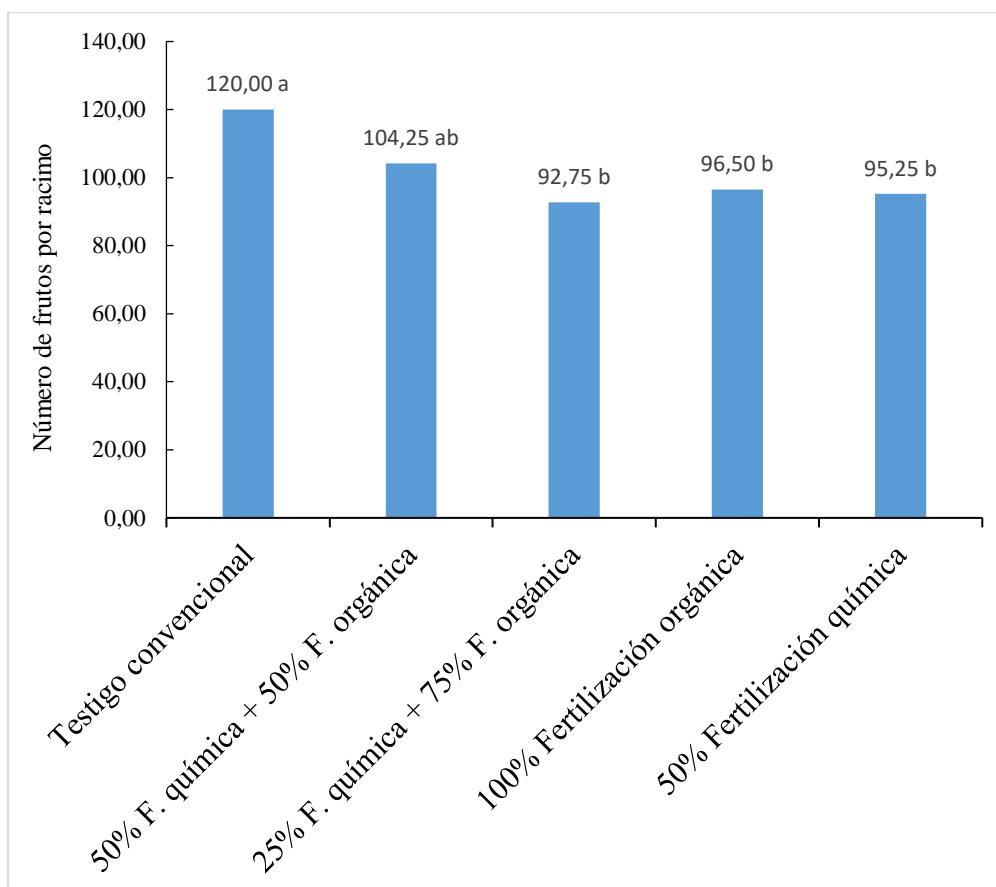
Resultados similares fueron reportados por Barrera *et al.* (2011), quienes evaluaron la fertilización química-orgánica a base de fertilizante mineral + micorrizas + lombriabono + biol, con el cual obtuvieron un mejor llenado de fruto con relación al testigo control.



**Figura 2.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el calibre de frutos del plátano Dominicano. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error.

### 4.3. NÚMERO DE FRUTOS POR RACIMO

El número de frutos por racimo fue afectado significativamente ( $p=0,0108$ ) por los tratamientos de fertilización evaluados. En la **figura 3**, se observa que el tratamiento con el 100% de fertilización química, obtuvo el mayor número de frutos por racimo, con un promedio de 120 frutos, seguido por la mezcla 50% fertilización química + 50% fertilización orgánica.

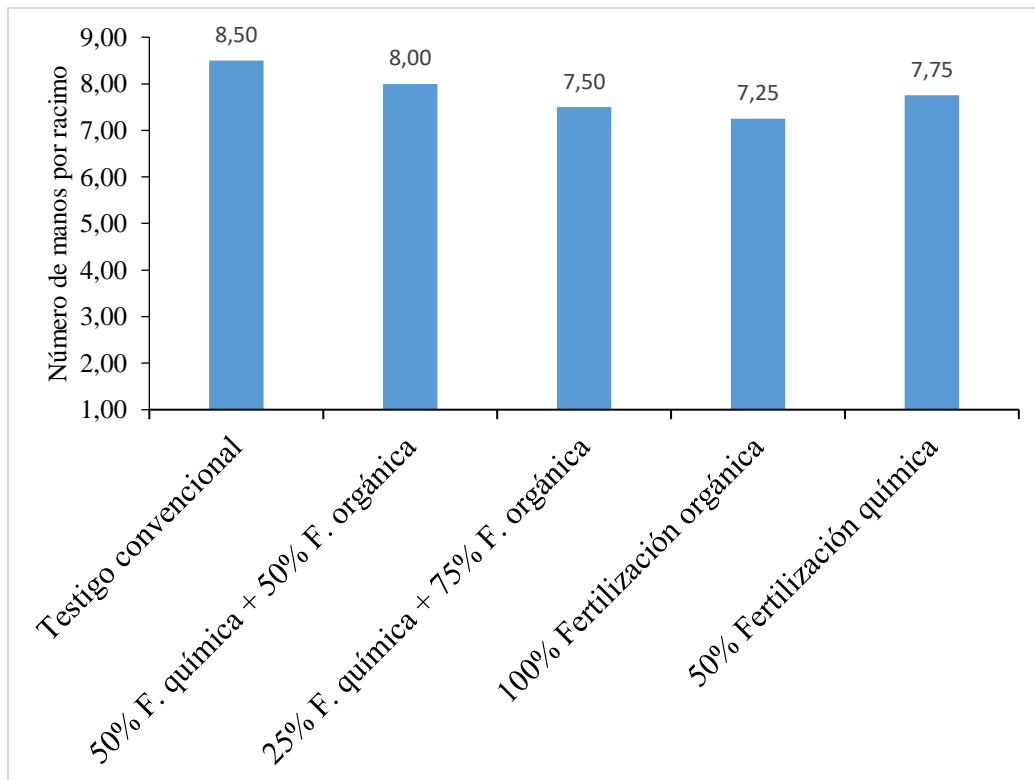


**Figura 3.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el número de frutos por racimo del plátano Dominicó. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error.

#### 4.4. NÚMERO DE MANOS POR RACIMO

El análisis de varianza no encontró influencia significativa ( $p=0,1335$ ) en el número de manos por racimos en los tratamientos de fertilización, lo cual indica que esta variable no está en función a la fertilización del cultivo, sino más bien en un carácter heredado propio de la variedad. En la **figura 4**, se puede apreciar, sin embargo, que los tratamientos con 100% de fertilización química presentaron el mayor número de manos en términos matemáticos, frente a la fertilización orgánica que presentó los promedios más bajos.

El número de manos está definido genéticamente según lo reportado por (Parménides y Barquero, 2014). mientras más número de manos tenga un racimo, tendrá más influencia negativa en el llenado de los frutos, debido a que los asimilados translocados tienen que distribuirse en mayor número de dedos, lo que genera mayor gasto energético y menor acumulación de azúcares de acuerdo con Barrera *et al.* (2011), el suministro adecuado de agua, N y K en la etapa vegetativa es determinante para el crecimiento y fructificación, su déficit afecta el ritmo de desarrollo lo que influye en el número de manos (Orozco y Perez, 2006).



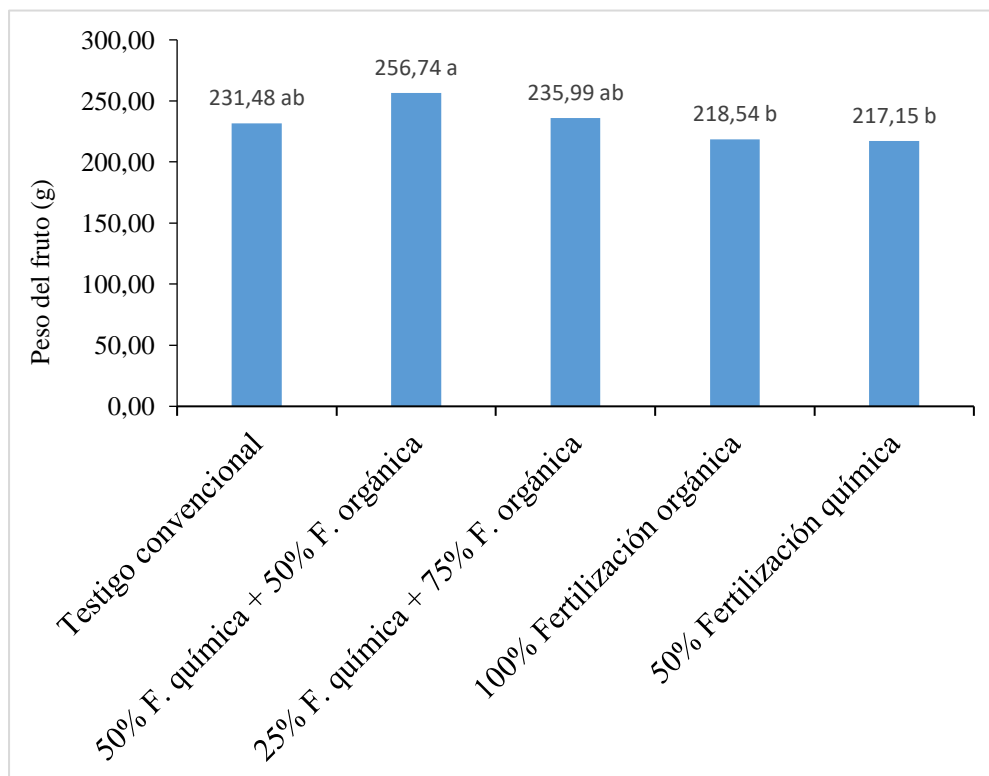
**Figura 4.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el número de manos por racimo en el cultivo de plátano Dominico. Calceta, Ecuador, 2018.

#### 4.5. PESO DE FRUTOS

El peso de frutos fue significativamente ( $p=0,0327$ ) influenciado por los tratamientos de fertilización evaluados. En la **figura 5**, se observa que el tratamiento con 50% de fertilización química + 50% de fertilización orgánica manifestó el mayor peso de fruto con 260 g de peso, en relación con la fertilización orgánica y testigo que presentaron el menor peso de fruto.

La producción y calidad de la fruta de plátano están determinadas por la fertilización y labores culturales como el deshije, el cual ayuda a ganar peso a los dedos.

Con el empleo de materiales orgánicos, la planta alcanza una mayor exploración radical y con ello una mejor absorción de los elementos nutritivos esenciales para su desarrollo y peso del fruto y racimo.



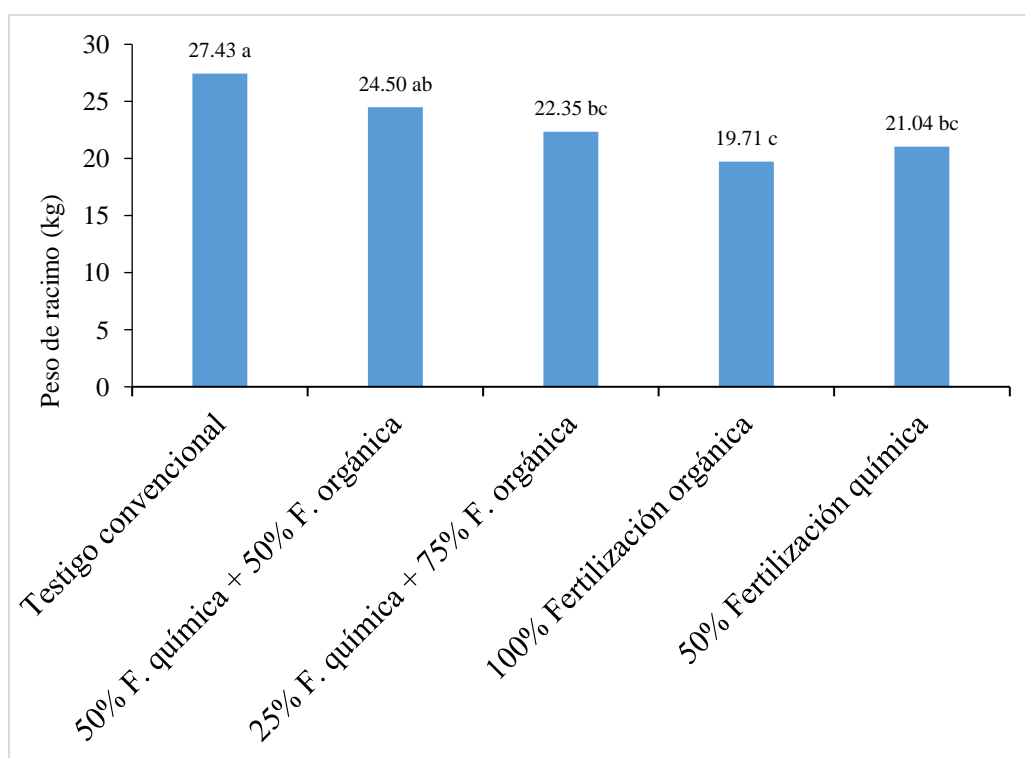
**Figura 5.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el peso del fruto del plátano Dominicano. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error.

#### 4.6. PESO DE RACIMO

El peso de racimo muestra diferencia significativa ( $p=0,0020$ ) influenciado por los tratamientos de fertilización evaluados. En la **figura 6**, se observa que el tratamiento con el 100% de fertilización química expresó el mayor peso de racimo con 27,43 kg de peso, Seguido por el tratamiento con 50% de fertilización química + 50% de fertilización orgánica con un peso de 24,50 kg.

Con el empleo de materiales orgánicos, la planta alcanza una mayor exploración radical y con ello una mejor absorción de los elementos nutritivos esenciales para su desarrollo y peso del racimo.

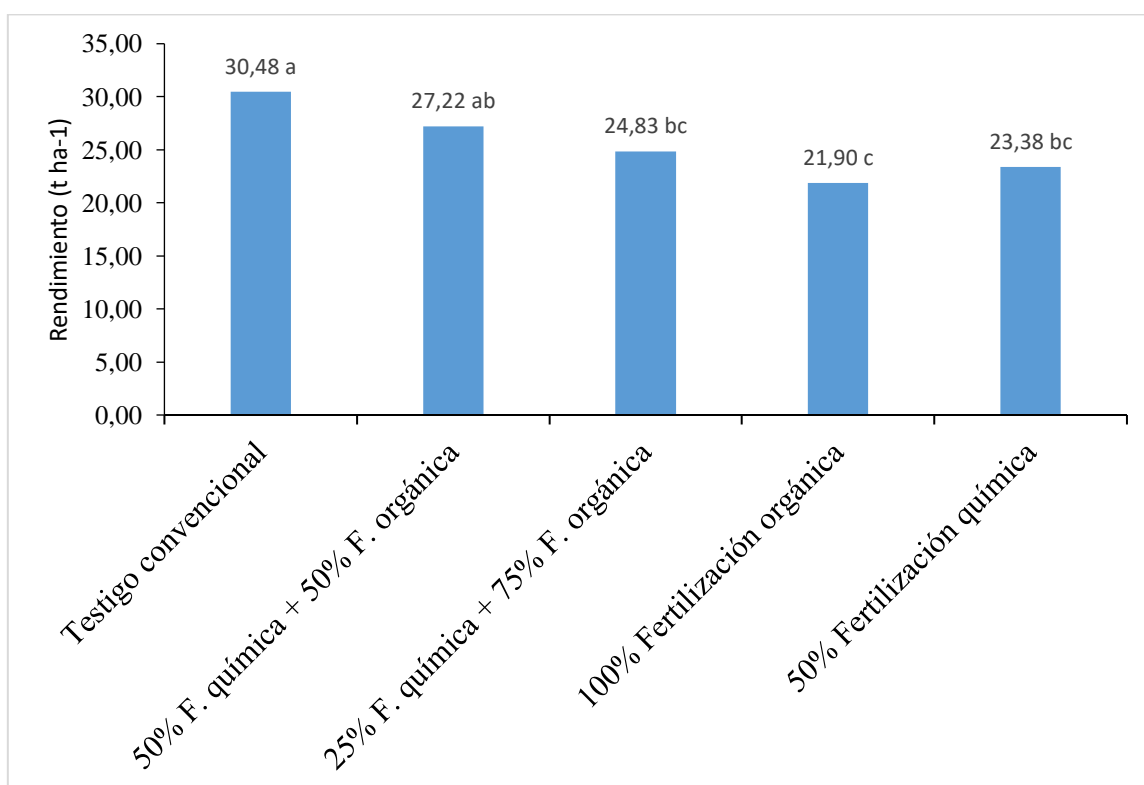
El potasio es el elemento de mayor importancia para el plátano, por ejercer una gran influencia sobre el vigor y peso del racimo. La gran actividad fisiológica del K es consecuencia de su alta movilidad, lo cual le confiere el papel de activador general del metabolismo de las plantas (Epstein y Bloom, 2005).



**Figura 6.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el peso de racimo del plátano Dominicano. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error.

## 4.7. RENDIMIENTO

El rendimiento del cultivo por hectárea presentó diferencia significativa ( $p=0,0019$ ) influenciado por los tratamientos de fertilización evaluados. En la **figura 7**, se observa que el tratamiento con el 100% de fertilización química demostró el mayor rendimiento, seguido por el tratamiento con el 50% fertilización química + 50% fertilización orgánica, la fertilización 100% orgánica presentó el menor rendimiento.



**Figura 7.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre el rendimiento del cultivo de plátano Dominicano. Calceta, Ecuador, 2018. Cada barra representa la media de cuatro repeticiones. Letras diferentes en cada barra representan separación de medias significativas de acuerdo con el test de Tukey al 5% de probabilidades de error

En su investigación, Aritzabal *et al.*, (2010), lograron determinar que hubo significancia en la variable peso del racimo con la aplicación de potasio usando KCl como fuente, así mismo, presentando un mismo resultado con la adición de

$\text{KNO}_3$ , dicho comportamiento se puede sustentar por los resultados que obtuvo Pereira da Silva *et al.* (2013) donde concluyó que el potasio aumenta significativamente el peso de racimo debido a que el K es el elemento encargado del llenado de carbohidratos en los frutos de banano. El incremento del peso promedio de los racimos por planta ha sido obtenido por otros autores como Espinal (1999) en el Estado de Tolima, Colombia al trabajar la fertilización orgánica en el plátano Cachaco, con el empleo de 14, 37 Kg de estiércol bovino, comparado con la fertilización química (250 g de potasio).

Reinaldo y Cuyo (2011), al evaluar la aplicación aislada de cachaza y su combinación en el rendimiento del plátano bajo esta misma tecnología alcanzaron rendimientos con promedios superiores a las 23 t ha<sup>-1</sup>. En la presente investigación, el mejor tratamiento (T1) alcanzó rendimientos de 30,48 t ha<sup>-1</sup> con el 100 % de fertilización química, seguido por el (T2), 50% fertilización mineral 50% de fertilización orgánica, que obtuvo rendimientos de 27,22 t ha<sup>-1</sup>, el (T4) fertilización 100% orgánica obtuvo 19,71 t ha<sup>-1</sup>.

Pérez (2003) manifiesta que el nitrógeno interviene en la composición de la clorofila, aminoácidos y proteínas, además regula la absorción de K y P, lo que determina el crecimiento y peso final del racimo, además actúa en el transporte y acumulación de azúcares en el interior de la planta, lo cual permite el llenado de la fruta, por lo tanto, mayor rendimiento.



# **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. CONCLUSIONES**

- La combinación de compost y fertilizantes minerales es una buena opción para incrementar los componentes del rendimiento en el cultivo de plátano, y reducir la carga química al suelo.
- La combinación de 50% de fertilizante mineral y 50% de compost fue la proporción óptima determinada para el cultivo de plátano bajo las condiciones donde se desarrolló el ensayo.
- El compost usado como fuente de nutrientes no es una buena opción para alcanzar rendimientos adecuados en el cultivo de plátano.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Probar otras fuentes de compost en combinación con otras fuentes minerales.
- Evaluar las respuestas de otras variedades de plátano a la fertilización orgánica-mineral bajo las condiciones del Valle del río Carrizal.
- Realizar el análisis económico, para determinar la relación costo/beneficio de la aplicación de compost.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADEL-FIAES. 2014." Agencia de Desarrollo Económico Legal, y Fondo Iniciativa para las Américas el Salvador". Investigación de la caracterización del Jacinto de Agua, *Eichornia crassipes* del humedal Cerrón Grande. (En línea). Formato PDF. Disponible en: <http://www.fiaes.org.sv>
- AEBE. 2012. Asociación de exportadores de banano del Ecuador. Estadísticas de las exportaciones plataneras del Ecuador. Disponible en: [www.aebe.com.ec](http://www.aebe.com.ec). Acceso: octubre 28, 2018.
- Álvarez, J., A. Beltrán. 2003. Tecnología de producción con altas densidades en bananos y plátanos en Cuba y avances hacia una producción orgánica. In: Rivas G, Rosales F (Eds.) Taller Manejo convencional y alternativo de la Sigatoka negra, nematodos y otras plagas asociadas al cultivo de musáceas en los trópicos. MUSALAC, INIBAP. Guayaquil, Ecuador. pp. 65-66.
- Arias, P; Dankers, P; Liu, P; Pilkauskas, P. 2004. La economía mundial del banano 1985-2002. Roma, Italia. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 104 p
- Aristizábal, M. 2010. EFECTO DE LA FRECUENCIA DE FERTILIZACIÓN CON NITRÓGENO Y POTASIO SOBRE EL CRECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y SEVERIDAD DE LAS SIGATOKAS DEL PLÁTANO (Musa AAB) DOMINICO HARTÓN. *Agronomie*, 18(1), 19–28.
- Armijos, F. 2008. Principales tecnologías generadas para el manejo del cultivo de banano, plátano y otras musáceas. Guayaquil, Ecuador. INIAP. 64 p. (Boletín Técnico no. 131).
- Artavia, ng. Jorge Mario Araya. «Agrocadena de Plátano.» Ministerio de Agricultura y Ganadería, 23/01/2008: 21.
- Barquero, A. 2014, fertilización del plátano con nitrógeno y potasio durante el primer ciclo productivo. Consultado el 24 de octubre del 2018, de [http://www.mag.go.cr/rev\\_meso/v25n02\\_267.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_meso/v25n02_267.pdf)
- Barrera, J., Combatt, E., Ramírez, Y., 2011. Efecto de abonos orgánicos sobre el crecimiento y producción del plátano Hartón (Musa AAB). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 5: 186–194 Caballero, V. (Diciembre de 2010). Evaluación de la producción de plátano de la variedad curare enano en función de dos épocas de siembra y tres programas de fertilización en Zamorano, Honduras. Consultado en octubre del 2018 y obtenida en <https://bdigital.zamorano.edu/bistsream/11036/580/1/T2916.pdf>

- Cajamarca, D. 2012. Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. (En línea). EC. Formato PDF. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec>
- Campuzano. A, Cornejo. F, Ruiz O, Peralta E. 2010. Efecto del Tipo de Producción de Banano Cavendish en su Comportamiento Poscosecha. Revista Tecnológica ESPOL – RTE, Vol. 23, N. 2, 41-48pp, Centro de Investigaciones Biotecnológicas del Ecuador, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Campus.
- Colque, O., Iquize. F., Ferrufino, A. 2015. Efecto de la fertilización nitrogenada y potásica en la producción del banano en .Información agronómica No 26,4-5p.  
[http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/\\$webindex/3d198c5341b07b240325702f0065c34c/\\$file/colque%20-%20fertilizaci%20n%20banano%20ia%20jun%202005.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iaarg.nsf/$webindex/3d198c5341b07b240325702f0065c34c/$file/colque%20-%20fertilizaci%20n%20banano%20ia%20jun%202005.pdf)
- Diaz, Diana. «[www.latano-20.blogspot.com](http://www.latano-20.blogspot.com).» EL PLATANO. 27 de abril de 2011. <http://www.latano-20.blogspot.com>
- Enríquez, E. 2013. Producción de compost a base de lechuguín (*Eichornia crassipes*) utilizado en tratamiento de aguas residuales en Lafarge cementos s.a. y su efecto en el cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.). (En línea). Formato PDF. Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec>
- EPSTEIN, E. y A. J. BLOOM. 2005. Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives. 2 ed. Massachusetts, USA: Sinauer Associates, Inc. Sunderland. 400 p.
- ESPAC, INEC. 2013 Fuente: ESPAC, INEC Elaboración: Dirección de Inteligencia Comercial e Inversiones, PROECUADOR [http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2015/06/PROEC\\_AS2015\\_PLATANO1.pdf](http://www.proecuador.gob.ec/wpcontent/uploads/2015/06/PROEC_AS2015_PLATANO1.pdf)
- Evanylo, G.; Sherony, C.; Spargo, J.; Starner, D.; Brosius, M. y Haering, K. 2008. Soil and water environmental effects of fertilizer manure, and compost-based fertility practices in an organic vegetable cropping system. Agriculture, Ecosystems and Environment 127:50- 58. Revista Agronomía Costarricense REDALYC. Disponible en pdf 43612054004. 32 p.
- FAO. 2005. The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food production <http://www.fao.org/world-banana-forum/projects/good-practices/organic-farming/es/>
- Gallardo, P. 2013. Optimización de los métodos para mejorar la calidad del compost de la fracción orgánica. (En línea). PE. Formato PDF. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe>
- Guerrero, M. 2010. Guía técnica del cultivo del plátano. Programa MAG-CENTA- Frutales. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova), El Salvador.

[http://atlas.eea.uprm.edu/sites/default/files/Jacinto%20de%20aguaEichhornia%20crassipes\\_0.pdf](http://atlas.eea.uprm.edu/sites/default/files/Jacinto%20de%20aguaEichhornia%20crassipes_0.pdf)

- Hernández, Y., M. Marín, y J. García. 2007. Respuesta en el rendimiento del plátano (Musa AAB cv. Hartón) en función de la nutrición mineral y su ciclo fenológico. Parte I. Crecimiento y producción. Estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 24:607-626. INFOAGRO. 2010. Abonos orgánicos y compostaje. (En línea). Disponible [www.infoagro.com/abonos/compostaje.asp](http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.asp)
- INEC. 2016. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Disponible en: [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec). Acceso: Octubre, 2018.
- José Bazurto y Telmo Cuyo. 2011 “Efectos de la cachaza combinada con fertilizantes minerales en algunos indicadores de rendimiento del cultivo del plátano macho  $\frac{3}{4}$  (Musa spp) Universidad de Granma Facultad de Ciencias Agrícolas, Bayamo, m.n y en la sostenibilidad del suelo” [file:///E:/Nueva%20carpeta%20\(2\)/plátano%20orgánico%20convencional](file:///E:/Nueva%20carpeta%20(2)/plátano%20orgánico%20convencional)
- Lambrecht, Isabel; Vanlauwe, B.; Maertens, M. 2015. Integrated soil fertility management: from concept to practice in Eastern DR Congo. International Journal of Agricultural Sustainability, vol. 14, no. 1, p. 100-118. DOI: [org/10.1080/14735903.2015.1026047](https://doi.org/10.1080/14735903.2015.1026047). ISSN1473-5903
- León, M y Lucero, A. 2008. Estudio de Eichhornia crassipes y Azolla foliculoides en el tratamiento biológico de aguas residuales domésticas en sistemas comunitarios y unifamiliares del cantón Cotacachi. Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte Ibarra – Ecuador. P. 92 – 94
- Linnaeus, C. 2013. Nombre científico. (En línea). Disponible en <http://www.tropicos.org/Name/40023883?langid=66>.
- Loeillet, D. 2012. Mercado bananero internacional: De un mundo al otro. En: II Conferencia del Foro Mundial bananero celebrado en Guayaquil, Ecuador, 28-29 febrero 2012. 1 – 5 pp.
- MAGAP. 2013.” Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca”. Proyectos de cooperación agrícola en diversas comunidades en la provincia de Manabí, entre otras. Disponible en: [www.agricultura.gob.ec](http://www.agricultura.gob.ec). Acceso: octubre 28, 2018
- Melgar, R. (s.f.) 2007. Manejo y uso eficiente de fertilizantes. Disponible en <http://www.fertilizando.com/articulos/Las%20Mejores%20Practicas%20de%20Fertilizacion.as>
- Molina, A. 2009. Estado de la incidencia en Asia del marchitamiento por raza tropical 4 de Fusarium en el cultivo de banano. In: Reunión de grupos de interés sobre los riesgos de la raza tropical 4 de Fusarium, BBTV y otras plagas de musáceas para la región del Oirsa, América latina y el Caribe.

BIOVERSITY INTERNATIONAL – MUSALAC. San Salvador, El Salvador  
29 al 31 de julio del 2009. p 6 – 12.

- López, D. 2012. Aprovechamiento del lechuguin (*Eichhornia Crassipes*) para la generación de abono orgánico mediante la utilización de tres diseños diferentes de biodigestores. (En línea). Formato PDF. Disponible en <http://dspace.ups.edu.ec>
- Orozco., y Pérez. O. 2006. Tensión de humedad del suelo y fertilización nitrogenada en plátano (*Musa AAA Simmonds*) cv. Gran Enano. *Agrociencia* 40: 149-162, 40, 158. Recuperado el 24 de octubre del 2018 de <http://www.redalyc.org/pdf/302/30240201.pdf>
- Osundare, O.T., A.A. Fajinmi, y C.J. Okonji. 2014. Effects of organic and inorganic soil amendments on growth performance of plantain (*Musa paradisiaca* L.). *African Journal of Agricultural Research*. 10(3):154-160
- Palencia, G.; Gómez, R. y Martín, J. 2006. Manejo sostenible del cultivo del plátano. (En línea). Disponible en [http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/444manejo\\_sostenible\\_platano.pdf](http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/444manejo_sostenible_platano.pdf)
- Parménides, F., y Barquero, A. 2014. Fertilización de plátano con nitrógeno y potasio durante el primer ciclo productivo. *Redalyc*, obtenido de <http://www.redalyc.org/html/437/43731480005>
- Pereira da Silva, I., Alves da Silva, J. T., de Pinho, P. J., Rodas, C. L., & Carvalho, J. G. D. 2013. Vegetative development and yield of the banana cv. "Prata Anã" as a function of magnesium and potassium fertilization. *Idesia*, 31(2), 83–88.
- Pérez, L. 2003. CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL CULTIVO DE LA PLATANERA DEFICIENCIA DE NITRÓGENO, FOSFORO Y POTASIO. Universidad las palmas de gran canaria. <https://acceda.ulpgc.es8443/bitstream/10553/2266/1/1958.pdf>
- Ramos, D., Terry, E., Soto, F., Cabrera, A., Martín, G., y Fernández, L. 2016. Respuesta del cultivo del plátano a diferentes proporciones de suelo y bocashi, complementadas con fertilizante mineral en etapa de vivero. Vol.37. *Cultivos Tropicales* 37(2):165-174. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n2/ctr20216.pdf>
- Reyes, C. 2013. Elaboración de abonos orgánicos a partir de plantas acuáticas. (En línea). Formato PDF. Disponible en: <http://redicces.org.sv/jspui/bitstream>
- Robinson, J.C., y V. Galán. 2011. Plátanos y bananas. 2º ed. Mundi-Prensa, Madrid.  
[336phttp://www.ipni.net/publication/iaacs.nsf/0/5DE96D011FD1B246032581AD00677F36/\\$FILE/13.pdf](http://www.ipni.net/publication/iaacs.nsf/0/5DE96D011FD1B246032581AD00677F36/$FILE/13.pdf)

- Robles, W y Madsen, J. (s.f). Jacinto de agua. (En línea) Formato PDF. Disponible en: [http://atlas.eea.uprm.edu/sites/default/files/Jacinto%20de%20aguaEichhornia%20crassipes\\_0.pdf](http://atlas.eea.uprm.edu/sites/default/files/Jacinto%20de%20aguaEichhornia%20crassipes_0.pdf)
- Rubén Paz,y Zoila Pesantez. 2013. POTENCIALIDAD DEL PLÁTANO VERDE EN LA NUEVA MATRIZ PRODUCTIVA DEL ECUADOR. Revista Científica YACHANA, Vol. 2, No. 2, 2013, pp. 203 – 210 ISSN: 1390-7778
- Ruíz, M; Ureña, M. 2009. Situación actual y perspectivas del mercado del plátano. Economic Research Service (ERS) – USAID – MIDAS. 16
- Secretaria Nacional de Planificación Senplades. 2013. Plan nacional del buen vivir 2013 -2017. Disponible en: [www.planificacion.gob.ec](http://www.planificacion.gob.ec). Acceso: octubre 28, 2018.
- Singh, H; Selvarajan, R; Uma, S; Karihaloo, J. 2011. Micro propagation for production of quality banana planting material in Asia-Pacific. New Delhi, India. Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB). 92 p.
- Suarez C. Carmen 2006. Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. INIAP. Quevedo. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Quevedo (Ecuador). Estación Experimental Tropical Pichilingue
- Toapanta, J., Mite,F., Sotomayo,I., 2015. Efecto de la fertilización y alta densidades de planta sobre el rendimiento del cultivo de plátano, en la zona de Quevedo. Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias, E.E.T. Pichilingue, INIAP., Quevedo. Consultado el 24 de octubre del 2018 en [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EFEECTO\\_DE\\_LA\\_FERTILIZACION\\_Y\\_ALTAS\\_DENSIDADES\\_DE\\_P.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/EFEECTO_DE_LA_FERTILIZACION_Y_ALTAS_DENSIDADES_DE_P.pdf)
- Torres, J., J. Sánchez, G. Cayón, S. Magnitskiy, y A. Darghan. 2014. Accumulation of dry matter and nitrogen contents in banana ‘Williams’ (Musa AAA) plants in Uraba, Colombia. *Agronomía Colombiana* 32(3):349357. Doi: 10.15446/agron.colomb.
- Valverde, M, SOTO, A 2009. «Sistema Radicular.» En Acción de la Dinámica Poblacional Del Cultivo DE Plátano (MUSA ABB) entre, de Soto Valverde Marco a, 8. Costa Rica
- Vergara Cantillo (artículo) 11 de diciembre del 2010. ORIGEN E HISTORIA DELPLATANO Musa paradisiacaL.apiciusysuslibros.blogspot.com/.../origen-e-historia-delplatano-musa.ht. [www.agronet.gov.co](http://www.agronet.gov.co). «Cultivo del Platano.» s.f.
- Vieira Megda, M. X., Mariano, E., Leite, J. M., Megda, M. M., & Ocheuze Trivelin, P. C. (2014/5). Chloride ion as nitrification inhibitor and its biocidal potential in soils. *Soil Biology & Biochemistry*, 72, 84–87.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### FASE DE CAMPO Y TOMAS DE DATOS



**Peso de los fertilizantes**



**Aplicación de los tratamientos**



**Enfunde del racimo**





**Longitud del fruto**



**Calibre del fruto**



**Peso del fruto**



**Cosecha**



**Conteo de número de manos y frutos**



**Peso de racimo**

## ANEXO 2

### PROCESO DE ELABORACIÓN DEL COMPOST DE JACINTO DE AGUA



Aplicación de microorganismos



Riego del sustrato



Cama inoculada con microorganismos



En proceso de compostaje



Remoción del compost

## ANEXO 3

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO DEL  
COMPOST A BASE DE JACINTO DE AGUA**Nitrógeno (%)**

		P.E. Bacterias benéficas (g 100 kg <sup>-1</sup> )			Media
		0	10	15	
Jacinto de agua (%)	60	1,05	1,00	1,10	<b>1,05</b>
	75	1,20	1,20	1,10	<b>1,17</b>
	90	1,10	1,10	1,15	<b>1,12</b>
<b>Media</b>		<b>1,12</b>	<b>1,10</b>	<b>1,12</b>	<b>1,11</b>

**Fósforo (%)**

		P.E. Bacterias benéficas (g 100 kg <sup>-1</sup> )			Media
		0	10	15	
Jacinto de agua (%)	60	0,82	1,00	0,95	<b>0,92</b>
	75	0,90	0,82	0,87	<b>0,86</b>
	90	0,76	0,74	0,74	<b>0,75</b>
<b>Media</b>		<b>0,83</b>	<b>0,85</b>	<b>0,85</b>	<b>0,84</b>

**Potasio (%)**

		P.E. Bacterias benéficas (g 100 kg <sup>-1</sup> )			Media
		0	10	15	
Jacinto de agua (%)	60	0,84	0,91	0,79	<b>0,85</b>
	75	0,94	1,00	1,10	<b>1,01</b>
	90	0,89	0,96	1,07	<b>0,97</b>
<b>Media</b>		<b>0,89</b>	<b>0,96</b>	<b>0,99</b>	<b>0,94</b>

**Calcio (%)**

		P.E. Bacterias benéficas (g 100 kg <sup>-1</sup> )			Media
		0	10	15	
Jacinto de agua (%)	60	1,98	2,24	2,21	<b>2,14</b>
	75	2,37	2,37	2,58	<b>2,44</b>
	90	2,79	2,89	2,90	<b>2,86</b>
<b>Media</b>		<b>2,38</b>	<b>2,50</b>	<b>2,56</b>	<b>2,48</b>

**Magnesio (%)**

		P.E. Bacterias benéficas (g 100 kg <sup>-1</sup> )			Media
		0	10	15	
Jacinto de agua (%)	60	0,50	0,54	0,50	<b>0,51</b>
	75	0,54	0,62	0,62	<b>0,59</b>
	90	0,74	0,72	0,79	<b>0,75</b>
<b>Media</b>		<b>0,59</b>	<b>0,63</b>	<b>0,64</b>	<b>0,62</b>

**Manganeso (ppm)**

		P.E. Bacterias benéficas (g 100 kg <sup>-1</sup> )			Media
		0	10	15	
Jacinto de agua (%)	60	334	350	344	343
	75	321	338	382	347
	90	391	398	394	394
<b>Media</b>		<b>349</b>	<b>362</b>	<b>373</b>	<b>361</b>