



**FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TESIS DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO**

TEMA:

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE ABONOS
ORGÁNICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO
DE LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annum*
L.), CIUDADELA LOS ELÉCTRICOS, MANTA, 2019.

AUTOR:

YANDRY JONATHAN LÓPEZ CÓRDOVA

TUTOR:

ING. HEBERT VERA DELGADO

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2020

**LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR
APRUEBAN EL INFORME DEL TRABAJO DE GRADO
SOBRE EL TEMA:**

EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE ABONOS ORGÁNICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*), CIUDADELA LOS ELECTRICOS, MANTA, 2019. del egresado Yandry Jonathan López Córdova, luego de haber sido analizada por los señores miembros del Tribunal de Grado, en cumplimiento de lo que establece la ley se da por aprobada la sustentación, acción que le hace acreedores al título de Ingeniera Agropecuaria.

Manta del 2020

Miembros del tribunal calificador:

Ing. Sabrina Trueba Macías

Ing. Churchill Aveiga

Ing. Horley Cañarte García

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Hebert Vera Delgado. Certifica haber tutorado la tesis **EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE ABONOS ORGÁNICOS Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE PIMIENTO (*Capsicum annuum L.*), CIUDADELA LOS ELECTRICOS, MANTA, 2019.** que ha sido desarrollada por Yandry Jonathan López Córdova, egresado de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniera Agropecuaria, de acuerdo al reglamento para la elaboración de la tesis de grado del tercer nivel, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Ing. Hebert Vera Delgado

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en la presente tesis corresponde exclusivamente al tutor y al patrimonio intelectual de los autores, estudiantes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Yandry Jonathan López Córdova

CI:131573395-4

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios, por ser mi guía y enseñarme a no rendirme en todo este tiempo, y ser perseverante sobre todas las cosas, con el único fin de alcanzar este logro tan importante en mi vida.

A mi familia, especialmente a mi madre Felisa López Córdova, que sido incondicional su apoyo y consejos a lo largo de mi carrera universitaria, ha sido un pilar fundamental en alcanzar este logro.

A mis hermanos Jessica Lourdes Lopez, Carlos Agustín Zambrano, Daniel Grismaldo Zambrano y María Fernanda Zambrano, porque ellos me han demostrado en el transcurso de mi vida universitaria todo su apoyo incondicionalmente, y siempre alentándome en cada momento y a no rendirme y a seguir luchando por mi sueño.

A los Docentes de la Facultad de Ingeniería Agropecuaria de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, quienes me brindaron sus conocimientos y experiencias para ponerlas en práctica en la vida profesional. A mi tutor de tesis el Ing. Hebert Vera Delgado, le agradezco por la orientación y ayuda que me brindo en la realización de este proyecto de investigación, por el apoyo brindado y amistad y por los conocimientos brindados que me ayudaron a tener una idea más clara de la investigación de mi proyecto, y a la Ing. María Virginia, por su apoyo, brindado y parte de su tiempo y su conocimiento al aporte de este proyecto investigativo.

A todos mis compañeros y futuros colegas de la promoción 2014, pues siempre estuvimos en las buenas y en las malas, en especial a, María José Cedeño Carreño y Pedro Julio Santana Roldán, quienes me han apoyado incondicionalmente en los momentos más difíciles y en los más felices de toda esta trayectoria, gracias por su amistad.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi cariño este logro a mi Madre Felisa López Córdova, ya que ella ha sido mi pilar fundamental, para que yo pudiera lograr mi sueño, por motivarme y alegrarme con su gran felicidad que tiene ante la vida, y fuente de inspiración para concluir esta etapa de mi vida.

A mis hermanos Jessica Lourdes Lopez, Carlos Agustín Zambrano, Daniel Grismaldo Zambrano y María Fernanda Zambrano, pues me han demostrado en este tiempo lo impórtate que es el apoyo de ellos, y que siempre contare con ellos en los peores y mejores momentos de mi vida. Y que hay que dar lo mejor de uno en lo que realice y nunca rendirse y nunca dejar de aferrarse de un sueño a futuro.

No me queda más que desearles éxitos en sus vidas gracias.

ÍNDICE

I. ANTECEDENTES	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1 El pimiento	3
2.1.1 Origen.....	3
2.2 Taxonomía	3
2.3 Morfología	3
2.3.1 Sistema radicular	4
2.3.2 Tallo	4
2.3.3 Hoja.....	4
2.3.4 Flor.....	4
2.3.5 Frutos	5
2.4 Híbrido Quetzal.....	5
2.5 Requerimientos agroecológicos	6
2.5.1 Luz	6
2.5.2 Temperatura	6
2.5.3 Humedad ambiental	6
2.5.4 Suelo.....	6
2.6 Siembra	7
2.6.1 Etapa de semillero.....	7
2.6.2 Trasplante	7
2.6.3 Fertilización.....	7
2.6.4 Escardas o Aporque.....	8
2.6.5 Riego	8
2.6.6 Entutorado	8
2.6.7 Cosecha	9
2.7 Tipos de abonos orgánicos	9
2.7.1 Gallinaza	9
2.7.2 Aporte nutrimental de la gallinaza.....	9
2.7.3 Estiércol de bovino	10
2.8 Planteamiento del problema	11
III. HIPÓTESIS	12
3.1 Hipótesis general.....	12
IV. OBJETIVOS	12
4.1 Objetivo general.....	12
4.2 Objetivo específico	12

V. METODOLOGÍA	13
5.1 Ubicación	13
5.2 Material experimental	13
5.2.1 Material vegetal Híbrido:.....	13
5.2.2 Sustratos semi descompuesto:	13
5.2.3 Factor en estudio:.....	13
5.2.4 Tratamientos.....	14
5.3 DISEÑO EXPERIMENTAL	14
5.4 UNIDAD EXPERIMENTAL	14
5.5 ESQUEMA ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA).....	15
5.6 PRUEBAS FUNCIONALES	15
5.7 VARIABLES A MEDIR.....	15
5.7.1 Altura de las plantas.....	15
5.7.2 Número de hojas	15
5.7.3 Número de frutos por plantas en la primera cosecha.....	15
5.7.4 Longitud de fruto	15
5.7.5 Diámetro de fruto.....	16
5.7.6 Peso del fruto	16
5.7.7 Rendimiento	16
5.8 MANEJO DEL ENSAYO.....	16
5.8.1 Preparación del suelo	16
5.8.2 Semillero	16
5.8.3 Trasplante y siembra.....	17
5.8.4 Sistema de riego.....	17
5.8.5 Deshierbes y aporque.....	17
5.8.6 Fertilización.....	17
5.8.7 Controles fitosanitarios	18
5.8.8 Tutorado.....	18
5.8.9 Determinación del costo económico de los tratamientos.....	18
5.8.10 Distribución de la unidad experimental.....	18
5.8.11 Materiales y herramientas.....	19
VI. RESULTADOS	20
6.1 Altura de planta a los 25, 50 y 70 días.....	20
6.2 Altura de planta a los 25 días	21
6.3 Altura de planta a los 50 días	22
6.4 Altura de planta a los 70 días	23

6.5 Número de hoja por planta a los 25, 50 y 70 días	24
6.6 Número de hoja a los 25 días	25
6.7 Número de hoja a los 50 días	26
6.8 Número de hoja a los 70 días	27
6.9 Datos de la primera cosecha	28
6.10 Número de frutos por planta en la primera cosecha.....	29
6.11 Peso de fruto en la primera cosecha.....	30
6.12 Diámetro de fruto en la primera cosecha.....	31
6.13 Longitud de fruto en la primera cosecha.....	32
6.14 Rendimiento en kg por tratamiento.....	33
6.15 Rendimiento en kg por hectárea en la primera cosecha.....	34
6.16 Estimación económica de los tratamientos	35
VI. DISCUSIÓN	36
VII. CONCLUSIONES.....	38
VIII. RECOMENDACIÓN	39
XI. BIBLIOGRAFÍA	40
X. ANEXOS	44

Índice de cuadro

Cuadro 1. Taxonomía del pimiento.....	3
Cuadro 2. contenido nutrimental del estiércol de bovino comparado con la gallinaza (Castellanos 1981).	10
Cuadro 3. Análisis de varianza	15
Cuadro 4. Altura de planta promedio del estudio "Evaluación del efecto de los abonos orgánicos, estiércol de bovino y gallinaza"	20
Cuadro 5. Número de hoja por planta promedio del estudio "Evaluación del efecto de los abonos orgánicos, estiércol de bovino y gallinaza"	24
Cuadro 6. Primera cosecha de fruto de pimiento del estudio "Evaluación del efecto de los abonos orgánicos, estiércol de bovino y gallinaza"	28
Cuadro 7. costo de los abonos y fertilizantes	35
Cuadro 8. Estimación económica de los tratamientos.....	36

Índice de tabla

Tabla 1. Descripción de los tratamientos	14
Tabla 2. Altura de planta a los 25 días.....	21
Tabla 3. Altura de planta a los 50 días.....	22
Tabla 4. Altura de planta a los 70 días.....	23
Tabla 5. Número de hoja a los 25 días	25
Tabla 6. Número de hoja a los 50 días	26
Tabla 7. Número de hoja a los 70 días	27
Tabla 8. Número de frutos por planta en la primera cosecha	29
Tabla 9. Peso de fruto en la primera cosecha.....	30
Tabla 10. Diámetro de fruto en la primera cosecha	31
Tabla 11. Longitud de fruto en la primera cosecha	32
Tabla 12. Rendimiento en kg por tratamiento	33
Tabla 13. Rendimiento en kg por hectárea en la primera cosecha	34

Índice de gráfico

Gráfico 1. Altura de la planta a los 25, 50, y 70 días	20
Gráfico 2. Altura de la planta a los 25 días.....	21
Gráfico 3. Altura de la planta a los 50 días.....	22
Gráfico 4. Altura de la planta a los 70 días.....	23
Gráfico 5. Número de hoja por planta a los 25, 50 y 70 días	24
Gráfico 6. Número de hoja por planta a los 25 días	25
Gráfico 7. Número de hoja por planta a los 50 días	26
Gráfico 8. Número de hoja por planta a los 70 días	27
Gráfico 9. Número de frutos por planta en la primera cosecha	29
Gráfico 10. Peso de fruto por planta en la primera cosecha	30
Gráfico 11. Diámetro de fruto por planta en la primera cosecha	31
Gráfico 12. Longitud de fruto por planta en la primera cosecha	32
Gráfico 13. Rendimiento en kg por tratamiento en la primera cosecha	33
Gráfico 14. Rendimiento en kg por hectárea en la primera cosecha.....	34

Índice de anexo

Anexo 1. Sacos de estiércol de bovino y gallinaza.....	44
Anexo 2. Limpieza y medición del terreno.....	44
Anexo 3. Preparación del terreno.....	44
Anexo 4. Incorporación de los sustratos.....	44
Anexo 5. Resultado final de la incorporación de los abonos.....	45
Anexo 6. Sobre de semilla de pimiento del híbrido Quetzal.....	45
Anexo 7. Llenado de las bandejas germinativas y siembra.....	45
Anexo 8. Proceso de germinación y plántulas listas para el trasplante.....	45
Anexo 9. Trasplante de las plántulas de pimiento.....	46
Anexo 10. Carteles de identificación de los tratamientos.....	46
Anexo 11. Entutorado de las plantas de pimiento.....	46
Anexo 12. Fertilización del testigo convencional.....	47
Anexo 13. Toma de datos de altura de planta y número de hojas.....	47
Anexo 14. Área total del ensayo.....	48
Anexo 15. Observación de las plantas de pimiento en etapa de fructificación.....	49
Anexo 16. Visita del tutor al terreno del ensayo.....	50
Anexo 17. Realizando la respectiva cosecha.....	51
Anexo 18. Pesado de los frutos de cada uno de los tratamientos.....	52
Anexo 19. Toma de dato del diámetro de los pimientos.....	52
Anexo 20. Toma de dato de la longitud de los frutos.....	53
Anexo 21. Frutos cosechados.....	53
Anexo 22. Diagrama de la parcela experimental.....	54
Anexo 23. Croquis de campo y distribución de los tratamientos.....	55
Anexo 24. Los análisis de varianza de las variables en estudio.....	56

Resumen

La investigación se realizó en la ciudadela Los Eléctricos, del cantón Manta, de la provincia de Manabí, entre los meses de noviembre 2019 hasta enero del 2020, el objetivo fue evaluar los efectos de los abonos orgánicos, estiércol semi descompuesto de bovino y gallinaza, en el rendimiento del cultivo de pimiento ***Capsicum annuum L.***

Se utilizaron mezclas de 25 kg de estiércol de bovino y gallinaza, descripción de las mezclas (estiércol de bovino 50% + gallinaza 50%) (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25 %) y un testigo químico, en un diseño de bloques completo al azar (D.B.C.A); con cuatro tratamientos y tres repeticiones, aplicando el análisis de varianza para determinar la significancia estadística entre los tratamientos y la prueba de Tukey al 0.05 % para la determinación de las diferencias entre las medias de tratamientos.

Los resultados indican que no existe diferencia significativa sobre las variables en estudio, sin embargo, el tratamiento T2 (estiércol de bovino 25%+ gallinaza 75%) mostró la mayor altura de planta (50.60 cm) hasta los 70 días, versus el tratamiento cuatro (testigo químico) que presentó la menor altura de planta de (44.47 cm) a los 70 días. En número de hojas por planta, T2 (estiércol de bovino 25%+ gallinaza 75%) mostró la mayor cantidad de (44.33 hojas) por planta a los 70 días, versus el T4 (testigo químico) que presentó la menor cantidad de (37.33 hojas) por planta a los 70 días.

En número de frutos por planta, (el testigo químico convencional) mostró la mayor cantidad (2.53 frutos por planta) en la primera cosecha, mientras que el (estiércol de bovino 25%+ gallinaza 75%) que presentó la menor cantidad de (2 frutos por planta) en la primera cosecha. En peso de fruto el, (estiércol de bovino 25%+ gallinaza 75%) mostró el mayor peso de (81.47gr por fruto) en la primera cosecha, mientras que (estiércol de bovino 75%+ gallinaza 25%) que presentó frutos de menor peso de (54.73 gr) en la primera cosecha.

El diámetro de fruto fue mayor en (estiércol de bovino 50%+ gallinaza 50%) con promedios de (15.67 cm) en la primera cosecha, versus el (estiércol de bovino 75%+ gallinaza 25%) que presentó el menor diámetro de (12 cm) en la primera cosecha. En longitud de fruto el (estiércol de bovino 50%+ gallinaza 50%) mostró la mayor longitud de 12 cm por fruto en la primera cosecha, mientras que en (estiércol de bovino 75%+ gallinaza 25%) presentó la menor longitud de 9 cm en la primera cosecha.

En rendimiento de kg por hectárea sólo en la primera cosecha, el (testigo químico) presentó el más alto rendimiento de 3,713 kg por hectárea, y (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) que presentó el menor rendimiento de kg por hectárea de 2,640 kg.

Summary

The investigation was carried out in the electric citadel, of the Manta canton, in the province of Manabí, between the months of November until January 2020, the objective was to evaluate the effects of organic fertilizers, semi-decomposed manure of bovine and chicken manure, in *Capsicum annum* L. pepper crop yield.

Mixtures of 25 kg of bovine manure and chicken manure were used, description of the mixtures (50% bovine manure + 50% chicken manure) (25% bovine manure + 75% chicken manure) (75% bovine manure + 25% chicken manure) and a chemical control, in a randomized complete block design (DBCA); with four treatments and three repetitions, applying the analysis of variance to determine the statistical significance between the treatments and the Tukey test at 0.05% for the determination of the differences between the treatment means.

The results indicate that there is no significant difference on the variables under study, however, the T2 treatment (25% bovine manure + 75% chicken manure) showed the highest plant height (50.60 cm) until 70 days, versus treatment four (chemical control) that presented the lowest plant height (44.47 cm) at 70 days. In number of leaves per plant, T2 (25% bovine manure + 75% chicken manure) showed the greatest amount of (44.33 leaves) per plant at 70 days, versus T4 (chemical control) that presented the least amount of (37.33 leaves) per plant at 70 days.

In number of fruits per plant, (the conventional chemical control) showed the greatest amount (2.53 fruits per plant) in the first harvest, while the (25% bovine manure + 75% chicken manure) that presented the least amount of (2 fruits per plant) in the first harvest. In fruit weight, (25% bovine manure + 75% chicken manure) showed the greatest weight of (81.47gr per fruit) in the first harvest, while (75% bovine manure + 25% chicken manure) that presented fruits of less weight of (54.73 gr) in the first harvest.

The diameter of the fruit was greater in (50% bovine manure + 50% chicken manure) with averages of (15.67 cm) in the first harvest, versus the (75% bovine manure + 25% chicken manure) that had the smallest diameter of (12 cm) in the first harvest. In fruit length (50% bovine manure + 50% chicken manure) showed the greatest length of 12 cm per fruit in the first harvest, while in (75% bovine manure + 25% chicken manure) it presented the shortest length of 9 cm in the first harvest.

In yield of kg per hectare only in the first harvest, the (chemical witness) presented the highest yield of 3,713 kg per hectare, and (bovine manure 75% + chicken manure 25%) which presented the lowest yield of kg per hectare of 2,640 kg

I. ANTECEDENTES

El cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L*) es una de las hortalizas más importante a nivel mundial. En Ecuador este cultivo representa un rubro muy importante en el sector agrícola del país y principalmente una fuente de ingreso a los productores que se dedican a la producción de esta hortaliza, este producto tiene gran demanda por el mercado nacional.

Mora y Romero (2002), indican que en Ecuador existían alrededor de 956 hectáreas como monocultivo y como cultivo asociado 189 hectáreas estos datos fueron obtenidos en el último Censo Nacional Agropecuario (2000). La producción fue de 5,000 toneladas. Más de la mitad de la superficie productiva de esta hortaliza se encuentra en las principales provincias costeras de Guayas, Manabí y Esmeraldas que son las de mayor producción de esta hortaliza a nivel nacional.

Borbor y Suárez (2007), mencionan que el Ministerio de Agricultura y Ganadería en el año 2005 se cosecharon 1 760 hectáreas en la costa, de las cuales 1 298 hectáreas en Guayas, 448 ha en Manabí y 14 ha en Esmeraldas, con una producción estimada de 22,248 toneladas, 4 861 toneladas y 112 toneladas, respectivamente. A su vez, los rendimientos aproximados fueron 17,14 t/hectárea en Guayas, 10,85 t/hectárea en Manabí y 8 t/hectárea en Esmeraldas.

El uso inadecuado de fertilizantes químicos ha originado una disminución en el contenido de la materia orgánica y deterioro del suelo; además, que representan altos costos para los productores siendo necesario incursionar en el uso de técnicas y conocimientos que permitan reducir los costos de producción (Adekiya y Agbede 2009).

El uso de abonos orgánicos, además de mejorar las propiedades físicas del suelo, funciona como un almacén de nutrientes para la planta, puesto que actúa como un importante contribuyente de cargas para mejorar la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y como un agente tampón contra la fluctuación de pH indeseable (Adesina *et al.*, 2014).

Pedroza y Samaniego (2003), Indican que, a través de trabajos investigativos, se ha demostrado que los abonos orgánicos a base de estiércoles de origen animal, se pueden prevenir, controlar e influir en la severidad del ataque de patógenos del suelo.

El contenido nutrimental de los estiércoles es muy variable y depende de la especie animal, edad del mismo, y tipo de alimentación. Los estiércoles de gallinaza y porcino son más ricos desde el punto de vista nutricional, mientras que el de vacuno y equino son más pobres, investigaciones recientes, señalan que la aplicación al suelo de enmiendas orgánicas a base de estiércoles mejora la producción de pimiento y otros cultivos similares (Macías *et al.*, 2012).

II. MARCO TEÓRICO

2.1 El pimiento

2.1.1 Origen

Ruano y Sánchez (1999) indican que, el pimiento (*Capsicum annum L*), es originario de Bolivia y Perú. Y que ingreso al Viejo Mundo por Colón en su primer viaje (1493). En el siglo XVI este cultivo ya se encontraba en España y se distribuyó al resto de Europa y el mundo.

2.2 Taxonomía

INFOAGRO (2006), indica que la clasificación taxonómica del pimiento es:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
clase:	Magnoliopsida
Clase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Género:	<i>Capsicum</i>
Especie:	<i>Annum</i>
Nombre Científico:	<i>Capsicum annum L.</i>

Cuadro 1. Taxonomía del pimiento

2.3 Morfología

A continuación, se describirá la morfología general que conforma cada una de las partes de la planta de pimiento *Capsicum annum L.*

El pimiento tiene tallos rectos y ramificados, hojas lanceoladas, flores blancas, frutos de varias formas dependiendo su variedad y de envoltura carnosa, de coloración verde, rojo, amarillo o violeta (Alsina 1972).

2.3.1 Sistema radicular

El sistema radicular de la planta de pimiento es pivotante y profundo esto dependerá de la textura que posea el suelo donde se sembrara, con muchas raíces adventicias que pueden alcanzar una longitud comprendida entre 50 cm y 1 m (Nuez *et al.*, 1996).

2.3.2 Tallo

Según la Biblioteca de la Agricultura (2001), indica que el tallo es de crecimiento erecto, alcanzando una altura de 30 a 45 cm después el tallo se ramifica emitiendo de 2 o 3 rama esto dependerá de la variedad y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo, los tallos secundarios se bifurcan después de emitir varias hojas, y así sucesivamente.

2.3.3 Hoja

Biblioteca de la Agricultura (2001), indica que las características de las hojas son: enteras, lampiñas y lanceoladas, con un ápice muy pronunciado (acuminado) y un pecíolo largo y poco aparente. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable pueden ir de 5 cm de largo y hasta 2.5 cm de ancho en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

2.3.4 Flor

Las flores se encuentran localizadas donde se ramifica el tallo o axilas, encontrándose en número de una a cinco por cada ramificación. En las variedades de fruto grande se forma una sola flor por ramificación, y más de una flor en variedades de frutos pequeños (Orellana *et al.*, 2000).

Las flores del pimiento son hermafroditas, es decir, una misma flor produce gametos femeninos y masculinos, suelen nacer solitarias en cada nudo y con el pedúnculo torcido hacia abajo cuando se produce la antesis.

Algunas veces en el caso de los pimientos picantes pueden aparecer en grupos de 2 ó 3, e incluso en ocasiones excepcionales de más de 5 (variación fasciculada). El cáliz, de una sola pieza, está formado por 5- 8 sépalos verdes que persisten y se endurecen hasta madurar el fruto.

La corola es usualmente blanca lechosa, está formada por 5- 8 pétalos, con la base de los mismos formando un tubo muy corto. El androceo está formado por 5- 8 estambres y el gineceo por 2-4 carpelos (Nuez *et al.*, 1996).

2.3.5 Frutos

Infoagro (2003), indica que el fruto de pimiento es una baya hueca, semicartilaginosa y de color verde, rojo, amarillo, naranja o violeta, las variedades en el pimiento cambian de diferentes colores al llegar a su maduración. Su tamaño es muy variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. Las semillas se encuentran insertas en una placenta cónica de disposición central. Son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre 3 y 5 milímetros.

2.4 Híbrido Quetzal

El sitio web Semillas Magna (2019), indica que el híbrido Quetzal presenta las siguientes características:

- Pimentón tipo Marconi, muy precoz.
- Planta media a grande, de aproximadamente 50 cm de altura.
- Se recomienda empalar.
- Con follaje abundante que cubre bien los frutos.
- Frutos de aproximadamente 230 a 250 g de peso, que terminan en una punta, excelente color rojo vino, buena firmeza y muy buenos rendimientos, aproximadamente 30000- 40000 kg/ha, distribuido por Agripac S. A.
- Se cosecha aproximadamente a los 70 días después del trasplante.
- Presenta resistencia a TMV (Tomato mosaic virus), PVY (Potato virus Y) y TEV (Tobacco etch virus).

2.5 Requerimientos agroecológicos

2.5.1 Luz

El sitio web Infoagro (2003) menciona que el pimiento es una planta muy exigente en luminosidad, en todas sus etapas tanto de desarrollo y en la floración.

2.5.2 Temperatura

El sitio web Infoagro (2003) indica que el pimiento no soporta las heladas. Es una planta que exige un clima cálido o templado. La temperatura mínima para germinar y crecer es de 15°C y para florecer y fructificar mínimo 18°C. Las temperaturas óptimas oscilan entre 20 y 26°C. por debajo de 15°C el crecimiento se retarda y a menos de 10°C se detiene por completo; temperaturas superiores a 30°C pueden provocar la caída de las flores.

2.5.3 Humedad ambiental

La humedad relativa del aire óptima es 50 - 70 %. Si la humedad es más elevada, origina el desarrollo de enfermedades en las partes aéreas de la planta y dificulta la fecundación; si la humedad es demasiado baja, con temperaturas altas, hay caída de flores y frutos recién cuajados (Jesús, M. 2004).

2.5.4 Suelo

Por su raíz pivotante, que llega hasta los 70 cm. de profundidad, el pimiento requiere suelos profundos, bien drenados y aireados para poder penetrar fácilmente en el terreno, los necesita de consistencia media, areno- limosos, ricos en humus, no siendo convenientes los suelos demasiados compactos y arcillosos, el pH óptimo para este cultivo oscila entre 6.5 y 7, pero en suelos arenosos puede vegetar bien con un pH entre 7 – 8. Es una planta que exige más del 2% de materia orgánica en el suelo y es sensible a la salinidad, ya que, en suelos salinos, la planta se desarrolla poco y los frutos son pequeños que su tamaño (Ibar y Juscafresa 1987).

2.6 Siembra

2.6.1 Etapa de semillero

CORPOICA (2014) indica que el sustrato debe estar bien desinfectado para evitar el ataque de plagas y algunas enfermedades en el semillero; además, debe presentar buena humedad, para brindar las condiciones ideales de germinación de la semilla. La siembra en las bandejas se realiza depositando una semilla en el centro de cada celda y enterrándola de 2 a 3 milímetros de profundidad, cubriéndola ligeramente con el material del sustrato. La aplicación de fertilizantes en la etapa de semillero se realiza a partir del momento en que germina la semilla, aplicando una solución líquida preparada con nutrientes mayores y menores. En condiciones normales de humedad, luminosidad, aireación y temperatura (25 °C), la semilla de pimiento germina en un período de tiempo de 8 a 10 días. Las plántulas podrán ser trasplantadas de 35 a 45 días después de la germinación, cuando alcanzan el tamaño ideal.

2.6.2 Trasplante

Para la siembra o trasplante, las plántulas pueden provenir de semilleros establecidos dentro del predio o de sitios de producción comercial; deberán tener una altura media del tallo de 10 a 12 centímetros, cinco a ocho hojas, color verde, erectas, sistema radicular bien desarrollado, sanas, uniformes y vigorosas. Al momento de la siembra, el pilón del sustrato debe quedar a ras del suelo, con lo que se evitará la pudrición del cuello de la raíz; así mismo, se debe aplicar riego para evitar el marchitamiento de la plántula por estrés de agua (DANE, 2015).

2.6.3 Fertilización

El cultivo de pimiento es exigente en nitrógeno (N) y fósforo (P) desde el trasplante hasta el inicio de la floración; pero durante la época del cuajamiento y llenado de los frutos se aumentan las demandas de potasio (K), calcio (Ca) y boro (B) (CORPOICA, 2014).

2.6.4 Escardas o Aporque

Son necesarias las escardas para eliminar las malas hierbas, acompañadas de recalces sucesivos, cubriendo con tierra parte del tronco de la planta. El aporcado o recalce es necesario para reforzar la base, y favorecer el desarrollo del sistema radicular (Jesús, M. 2004).

2.6.5 Riego

Según Aldana (2001) indica que, los requerimientos de agua para una buena producción están entre 600 y 1 250 mm anuales.

Moreno *et al* (2004) mencionan que el pimiento es sensible al estrés hídrico, tanto por exceso como por déficit de humedad. Un aporte de agua irregular, puede provocar la caída de flores y frutos recién cuajados y la aparición de necrosis apical, siendo aconsejables los riegos poco copiosos y frecuentes.

Según CORPOICA (2014) indica que la baja disponibilidad de agua reduce las absorciones de calcio (Ca), provocando deficiencia de este elemento en la planta, la cual se reconoce por presentar frutos con necrosis apical por otro lado, el exceso de agua causa muerte de la raíz debido a la condición anaeróbica o ausencia de oxígeno en el suelo, también provoca retraso de la floración y desórdenes en la fructificación como rajadura de los frutos.

El tipo de riego más adecuado será aquel que mejor se adapte al sistema de producción, para lo cual se deben tener en cuenta aspectos como el clima, el área a regar, el cultivo a establecer, las características del suelo, y la disponibilidad y la calidad del agua. En el caso del cultivo del pimiento bajo invernadero, el sistema de riego por goteo es el más indicado (DANE, 2015).

2.6.6 Entutorado

CORPOICA (2014) indica que una planta de pimiento puede llegar a medir hasta 1,8 metros de altura. Esto hace necesario realizar el tutorado con el fin de brindar sostén a las plantas para evitar que se rompan los tallos y los frutos toquen el suelo; así mismo se favorece la ventilación de las plantas, la aplicación de tratamientos y la cosecha. El tutorado del cultivo de pimiento bajo invernadero

se realiza disponiendo postes a lo largo del surco a una distancia de 4 a 6 metros y pasando una fibra de calibre 9000 alrededor de ellos para darle soporte a la planta. El primer hilo se pone aproximadamente a 30 centímetros del suelo y de ahí en adelante se colocan otras cinco hiladas dependiendo de la altura de la planta.

2.6.7 Cosecha

Según Torres (2002) indica que la cosecha comienza una vez que los frutos hayan adquirido el máximo desarrollo y un color verde grasoso; esto ocurre entre 80 y 100 días después del trasplante, dependiendo de la variedad y el clima de la zona.

Una sola planta puede producir de 12 a 15 frutos durante la temporada de cosecha, de junio a septiembre, lo que equivale a 1,5 - 2 kg/m². La época de recolección dependerá de la variedad, siembra y clima. Las precoces estarán listas den 50-60 días después del trasplante y las tardías requieren 3 meses (Jesús, M. 2004).

2.7 Tipos de abonos orgánicos

2.7.1 Gallinaza

Intagri (2001) indica que la gallinaza es resultado de las excretas de gallinas ponedoras que se acumulan durante la etapa de producción de huevo o bien durante periodos de desarrollo de este tipo de aves, mezclado con desperdicios de alimento y plumas. Puede o no considerarse la mezcla con los materiales de la cama.

2.7.2 Aporte nutrimental de la gallinaza

El sitio web Intagri (2001) menciona, que la gallinaza es un excelente fertilizante si se utiliza de manera correcta. Es un material con buen aporte de nitrógeno, además de fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y algunos micronutrientes. Su aplicación al suelo también aumenta la materia orgánica, fertilidad y calidad del suelo y su potencial en el aporte de nutrientes depende de varios factores.

Principalmente lo ideal es que antes de utilizar la gallinaza como fuente de nutrientes, se procure analizarla en un laboratorio de confianza. Al contar con un análisis químico robusto se puede conocer el aporte real esperado de un material en particular, además es una guía para definir la dosis de aplicación. La gallinaza en comparación con otros abonos orgánicos tiene un mayor aporte nutrimental.

2.7.3 Estiércol de bovino

Surco (1996) menciona, que la composición de los estiércoles depende de la especie, de la edad y de los alimentos que los animales consumen, resultando que el porcentaje de materia seca en el estiércol de ganado vacuno se compone de un 2.0% + 1.5% + 2.0 % de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, respectivamente. Pese al bajo contenido de nutrimentos, es indudable su gran valor biológico y el beneficio que prestan al ser transformados por la acción de los microorganismos, contribuyendo a favor del suelo en varios aspectos:

- ✓ Incrementando la capacidad de intercambio de cationes.
- ✓ Contrarrestando los procesos erosivos del suelo,
- ✓ Proporcionando alimento a los organismos benéficos como la lombriz de tierra y las bacterias fijadoras de nitrógeno
- ✓ Reduciendo la formación de costras en el suelo
- ✓ mejorando las condiciones físicas del mismo, aumentando su poder de retención de agua etc.

Nutrientes	Estiércol de bovino	Gallinaza
	kg/ton	
Nitrógeno	14.2	34.7
Fósforo	14.6	30.8
Potasio	34.1	20.9
Calcio	36.8	61.2
Magnesio	7.1	8.3
Sodio	5.1	5.6
sales solubles	50	56
materia orgánica	510	700

Cuadro 2. contenido nutrimental del estiércol de bovino comparado con la gallinaza (Castellanos 1981).

2.8 Planteamiento del problema

En Ecuador el cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) es una de las hortalizas que tiene una mayor demanda por parte del mercado nacional del país, muchos productores de pimiento se dedican a la explotación de esta hortaliza utilizando como fuente de nutrición para el cultivo fertilizantes de origen químicos, dichos productos a lo largo del tiempo contribuyen en la destrucción de la estructura del suelo.

Hay que tener en cuenta que el medio donde se desarrolla una planta para su normal proceso de crecimiento es el suelo, por ende, el uso irracional de los fertilizantes químicos por su composición acelera la destrucción del suelo y las actividades microbianas que existe en ella, provocando la esterilidad del mismo.

La falta de capacitación por parte de las diferentes entidades públicas destinadas a la productividad agrícola del país, muchos de los productores desconocen el proceso de producir una agricultura orgánica, utilizando como fuente de nutrición sustratos de origen orgánicos, muy a parte de su aporte nutricional los sustratos de origen orgánicos contribuyen en el mejoramiento de la estructura de un suelo.

El presente trabajo de investigación está direccionado en la búsqueda de nuevas alternativas de nutrición en el cultivo de pimiento, utilizando diferentes mezclas de sustratos de origen orgánico con el objetivo de obtener buenos rendimientos en el cultivo, utilizando mezclas de estiércol de bovino con gallinaza en la producción de pimiento (*Capsicum annuum L.*) y la influencia que pueden llegar a tener estos sustratos utilizados en el rendimiento del cultivo.

III. HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis general

- Con el uso de mezclas de sustratos orgánicos se mejoran los rendimientos en la producción de pimiento.

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto de abonos orgánicos de estiércol de bovino y gallinaza en el rendimiento del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*).

4.2 Objetivo específico

- Evaluar el comportamiento agronómico mediante el vigor de las plantas.
- Determinar el mejor tratamiento en el cultivo de pimiento en cuanto a rendimiento.
- Estimar el costo de los tratamientos.

V. METODOLOGÍA

5.1 Ubicación

La presente investigación se realizó en la Provincia de Manabí, Barrio Los Eléctricos de la parroquia Manta; con una Latitud de 0°57'22.9"S y una de Longitud: 80°44'50.8"O (Google Maps 2015).

Manta posee un clima "desierto". No hay virtualmente ninguna lluvia durante el año en Manta. Este clima es considerado BWh según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es 25.2 ° C en Manta. En un año, la precipitación media es 177 mm (INAMHI 2016).

5.2 Material experimental

Entre los materiales que se utilizaron:

5.2.1 Material vegetal Híbrido:

- Pimiento QUETZAL (*Capsicum annuum L.*)

5.2.2 Sustratos semi descompuesto:

- Estiércol de bovino
- Gallinaza

5.2.3 Factor en estudio:

- Abonos orgánicos en mezclas

5.2.4 Tratamientos

Tabla 1. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Descripción
1	Estiércol de bovino 50% + gallinaza 50% (25 kg)
2	Estiércol de bovino 25% + gallinaza 75% (25 kg)
3	Estiércol de bovino 75% + gallinaza 25% (25 kg)
4	Testigo Químico

5.3 DISEÑO EXPERIMENTAL

Para esta investigación se utilizó un DISEÑO DE BLOQUES COMPLETO AL AZAR (D.B.C.A); 4 tratamientos y tres repeticiones.

5.4 UNIDAD EXPERIMENTAL

Características de la Unidad Experimental

Total, U.E	12 unidades experimentales
Tamaño de la U.E	4.5 m de largo por 2.40 m de ancho
Área total de la U.E	10.80 m ² por parcela
Distanciamiento de siembra	0.50 cm entre planta y 0.80 cm entre hilera
Cantidad de plantas por U.E	27 plantas
Número de plantas evaluadas	5 plantas
Número de plantas evaluadas en total	60 plantas
Área total del ensayo	129.6 m ²
Área útil	2.4 m ²
Población total de plantas	324 plantas

5.5 ESQUEMA ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Cuadro 3. Análisis de varianza

ADEVA	
Fuente de variación	Grado de libertad
Total (t-r-1)	11
Tratamiento (t-1)	3
Repeticiones (r-1)	2
Error experimental (t-1) (r-1)	6

5.6 PRUEBAS FUNCIONALES

En este trabajo investigativo se aplicó la prueba de significación de tukey al 5% de probabilidad.

5.7 VARIABLES A MEDIR

5.7.1 Altura de las plantas

Para la toma de este dato, se utilizó una cinta métrica y se procedió a medir a las plantas a los 25 días después del trasplante y posteriormente se realizó la segunda toma de este dato a los 50 días, y la última medida se la efectuó a los 70 días, que fue el día de la cosecha del cultivo de pimiento.

5.7.2 Número de hojas

Para la obtención de este dato, se realizó el conteo de hojas a los 25, 50 y 70 días.

5.7.3 Número de frutos por plantas en la primera cosecha

Para la toma de datos de número de frutos por planta, se procedió a realizar el conteo del número de frutos que poseía cada una de las plantas del área útil, de las cinco plantas a evaluarse.

5.7.4 Longitud de fruto

Después de haber realizado la cosecha de pimiento de cada uno de los tratamientos, se procedió a medir la longitud de los frutos desde la base al ápice de cada fruto con ayuda de una cinta métrica.

5.7.5 Diámetro de fruto

En la toma de este dato se procedió a medir el diámetro de los frutos que fueron escogidos anteriormente en cada tratamiento.

5.7.6 Peso del fruto

Se procedió a realizar el pesado de cada uno de los frutos de los diferentes tratamientos con ayuda de una balanza digital.

5.7.7 Rendimiento

Se contabilizó el número de frutos por planta versus el peso de cada uno de ellos, que fueron recolectados en el área útil de cada parcela experimental, se procedió primero a calcular el rendimiento por parcela y luego se lo transformó en kg por hectárea.

5.8 MANEJO DEL ENSAYO

5.8.1 Preparación del suelo

En esta investigación del cultivo de pimiento (*Capsicum annuum L.*) se procedió a realizar una limpieza del terreno y un arado del suelo de toda el área que comprende toda la unidad experimental el 22/10/2019 y posteriormente se incorporó las mezclas de los diferentes sustratos, de estiércol de bovino y gallinaza en cada uno de los tratamientos, esta actividad se la realizó un mes antes de la siembra de las plántulas de pimiento el 2/11/2019 para acelerar la descomposición de los abonos orgánicos y estén listos al momento de trasplantar para que las plántulas puedan absorber los nutrientes que estos contienen.

5.8.2 Semillero

Para el semillero se utilizó 8 bandejas germinativas, con capacidad de 50 plantas por bandejas con una profundidad de 13 centímetros, para el llenado de las bandejas se utilizó humus de lombriz kilo y medio por bandejas a partir del décimo día de haber sembrado comenzaron a germinar las semillas de pimiento, utilizar bandejas para semillero es muy importante porque se evita problemas de

contagio y permite llevar un manejo adecuado de cada una de las plántulas en sus primeros días de vida después de la germinación hasta su trasplante.

5.8.3 Trasplante y siembra

El trasplante de las plántulas de pimiento se llevó a cabo una vez cumplido los 30 días en las bandejas germinativas, fecha de trasplante fue 2/12/2019 para posteriormente realizar la labor de siembra al sitio definitivo en cada uno de los tratamientos de la unidad experimental, el distanciamiento de siembra fue de 0,80 centímetros entre hilera y 0,50 centímetros entre planta, días posteriores al trasplante se observó que hubo un prendimiento del 99.9% de las plántulas

5.8.4 Sistema de riego

El cultivo cuenta con un sistema de riego por goteo localizado, el riego se lo llevó de la siguiente manera desde su trasplante hasta los 21 días se realizó un riego de 10 minutos todas las tardes con el objetivo de mantener una humedad en el suelo por mayor tiempo pasando los 21 días hasta la etapa de floración y fructificación se realizaron riegos de 20 minutos por las tardes con el único fin de cumplir con el requerimiento del cultivo con respeto a sus necesidades hídricas en cada una de sus etapas de vida.

5.8.5 Deshierbes y aporque

Se realizaron deshierbas manuales cada 15 días con el objetivo de evitar la competitividad de nutrientes entre el cultivo y las malas hierbas, el aporque se lo realizó cada 15 días con el propósito de inducir el enraizamiento superficial del tallo para obtener plantas fuertes y evitar el volcamiento de las misma por el peso de los frutos.

5.8.6 Fertilización

El plan de fertilización del cultivo se lo llevó de la siguiente manera, los tratamientos que contienen las mezclas de sustratos que son los tratamientos 1, 2, y 3 no se le aplicó ninguna fuente de nutrición de origen químico, sólo al tratamiento 4 se le realizó un plan de fertilización química para la nutrición de las plantas, los fertilizantes que se utilizaron en este tratamiento fueron:

A los 15 días después del trasplante se aplicó un fertilizante completo, Yara Mila Complex (12:11:18). Se aplicó 10 gr por planta.

A los 39 días se realizó la segunda fertilización química, se aplicó una mezcla de 20 gr por planta de Yara Mila Complex con urea

5.8.7 Controles fitosanitarios

El manejo fitosanitario del cultivo se llevó de forma convencional para el control y eliminación de plagas y enfermedades, en el desarrollo del cultivo no hubo incidencia de plagas sólo se presentó un inconveniente con las semillas, las plántulas presentaron virosis pocos días después del trasplante, sin existir presencia de plagas que hubieran provocado la transmisión del virus a las plantas.

5.8.8 Tutorado

Se instaló el sistema de tutorado a los 30 días después del trasplante para llevar un manejo adecuado de cada una de las plantas y evitar el volcamiento y quiebres de las ramas por el peso de los frutos, para el tutorado se utilizó estacas de 1.50 m y alambre galvanizado, se ubicaron cada una de las estacas a una distancia de 4.50 m con una profundidad de 0.30 cm quedando 1.20 m en la parte superior y el alambre quedara a una altura de 1.20 m, se utilizó una piola tomatera para el amarrado de cada una de las plantas de pimiento.

5.8.9 Determinación del costo económico de los tratamientos

Para determinar esta variable se consideró los costos incurridos o derivados en cada tratamiento con los beneficios de la producción obtenida.

5.8.10 Distribución de la unidad experimental

Esta investigación contó con 4 tratamientos incluido el testigo y tres repeticiones de cada tratamiento cada unidad experimental tendrá las siguientes medidas 4.5 metros de largo por 2.40 metros de ancho, en cada unidad experimental hubo tres hileras en cada hilera había 9 plantas de pimiento.

Y por tratamiento había un total de 27 plantas, en cada hilera se aplicó 25 kg de abono orgánico y de cada tratamiento se escogió 5 plantas al azar para su respectivo análisis de estudio de los datos a tomar en cuenta del objetivo principal de esta investigación.

5.8.11 Materiales y herramientas

- Semilla de pimiento híbrido
- Quetzal
- Abonos orgánicos
- Bandejas germinativas
- Flexo metro
- Balanza digital
- Pala
- Machete
- Piola tomatera
- Rastrillo
- Piola
- Azadón

VI. RESULTADOS

6.1 Altura de planta a los 25, 50 y 70 días

Cuadro 4. Altura de planta promedio del estudio "Evaluación del efecto de los abonos orgánicos, estiércol de bovino y gallinaza"

Tratamientos	Altura de planta (cm)		
	25 días	50 días	70 días
T1	18.13	32.53	48.33
T2	18.53	29.93	50.60
T3	19.33	27.00	46.67
T4 (Testigo)	16.33	28.73	44.47
Coeficiente de variación (%)	8.45	17.16	17.57
Nivel de significación (Tukey 5%)	NS	NS	NS

Análisis

En el caso de las tres alturas el p-valor siempre fue superior a 0.05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre los tratamientos presentándose los valores en el cuadro cuatro, donde el valor numérico más alto lo obtuvo el tratamiento tres a los 25 días, el tratamiento uno a los 50 días y el tratamiento dos a los 70 días.

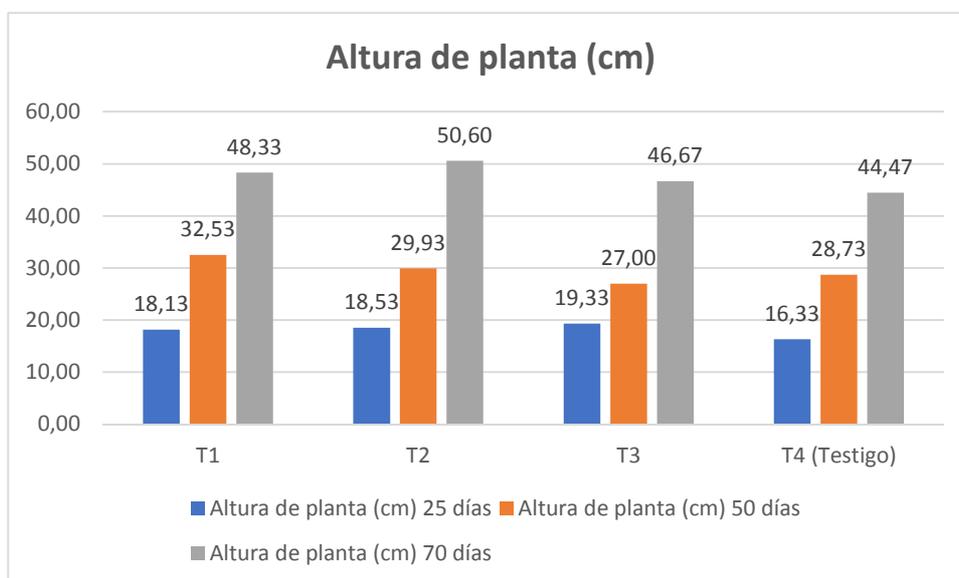


Gráfico 1. Altura de la planta a los 25, 50, y 70 días

6.2 Altura de planta a los 25 días

Se evaluó el desarrollo de la planta de pimiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza.

Tabla 2. Altura de planta a los 25 días

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	18.13
T2	18.53
T3	19.33
<u>T4</u>	<u>16.33</u>
Media total	18.08
CV	8.45

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.2057 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) con un valor promedio de (19.33 cm) de altura por planta a los 25 días, versus el tratamiento cuatro (testigo químico) que presentó la menor altura de planta de (16.33 cm) a los 25 días.

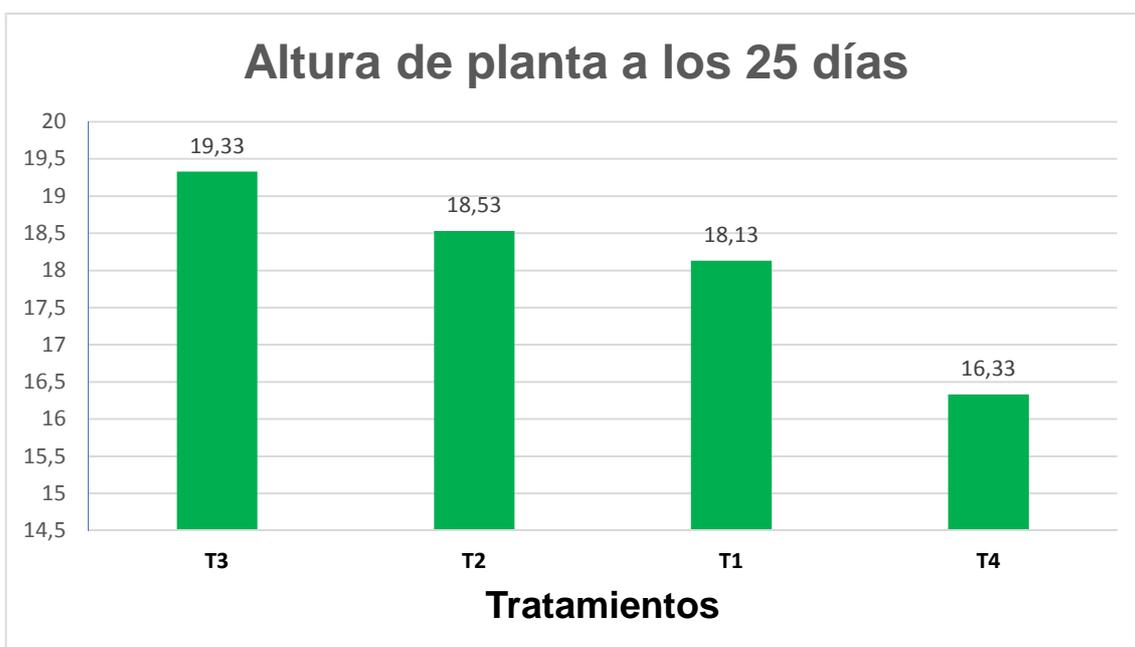


Gráfico 2. Altura de la planta a los 25 días

6.3 Altura de planta a los 50 días

Se evaluó el desarrollo de la planta de pimiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza.

Tabla 3. Altura de planta a los 50 días

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	32.53
T2	29.93
T3	27.00
<u>T4</u>	<u>28.73</u>
Media total	29.54
CV	17.16

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.6215 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento uno (estiércol de bovino 50% + gallinaza 50%) con un valor promedio de (32.53 cm) de altura por planta a los 50 días, versus el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% +gallinaza 25%) que presentó la menor altura de planta de (27.00 cm) a los 50 días.

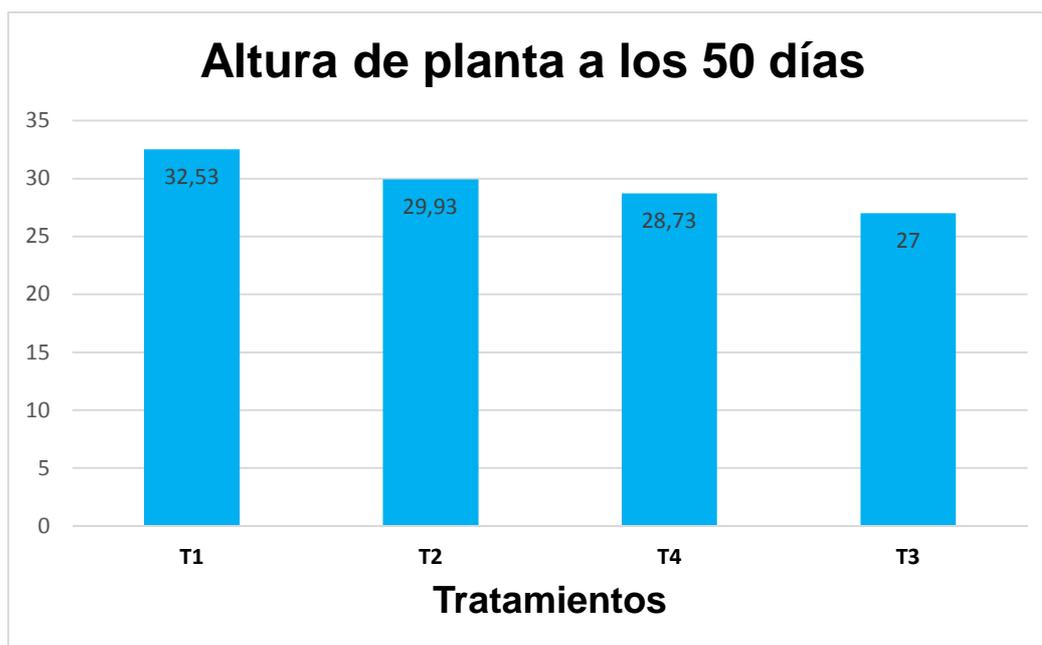


Gráfico 3. Altura de la planta a los 50 días

6.4 Altura de planta a los 70 días

Se evaluó el desarrollo de la planta de pimiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza.

Tabla 4. Altura de planta a los 70 días

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	48.33
T2	50.60
T3	46.67
<u>T4</u>	<u>44.47</u>
Media total	47.51
CV	17.57

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.8308 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento uno (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) con un valor promedio de (50.60 cm) de altura por planta a los 70 días, versus el tratamiento cuatro (testigo químico) que presentó la menor altura de planta de (44.47 cm) a los 70 días.

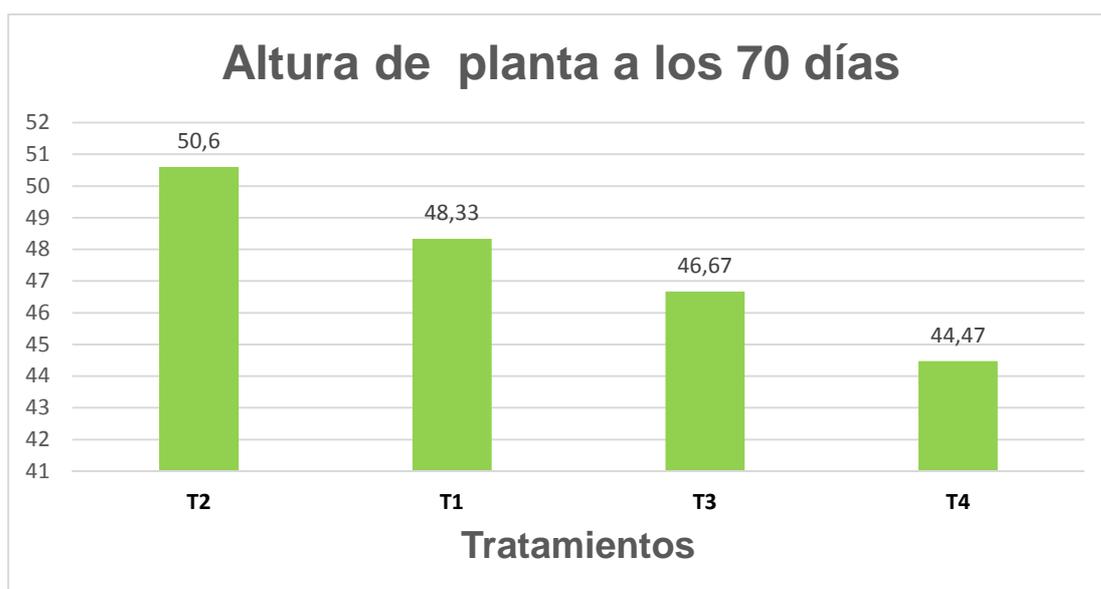


Gráfico 4. Altura de la planta a los 70 días

6.5 Número de hoja por planta a los 25, 50 y 70 días

Cuadro 5. Número de hoja por planta promedio del estudio "Evaluación del efecto de los abonos orgánicos, estiércol de bovino y gallinaza"

Tratamientos	Número de hoja por planta		
	25 días	50 días	70 días
T1	10.33	21.67	37.67
T2	10.67	26.00	44.33
T3	10.67	25.00	42.33
T4 (Testigo)	9.33	21.33	37.33
Coeficiente de variación (%)	8.13	12.39	23.07
Nivel de significación (Tukey 5%)	NS	NS	NS

Análisis

En el caso de las tres tomas de datos de número de hoja por planta el p-valor siempre fue superior a 0.05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre los tratamientos presentándose los valores en el cuadro cuatro, donde el valor numérico más alto lo obtuvo el tratamiento tres a los 25 días, el tratamiento dos a los 50 días y el tratamiento dos a los 70 días.

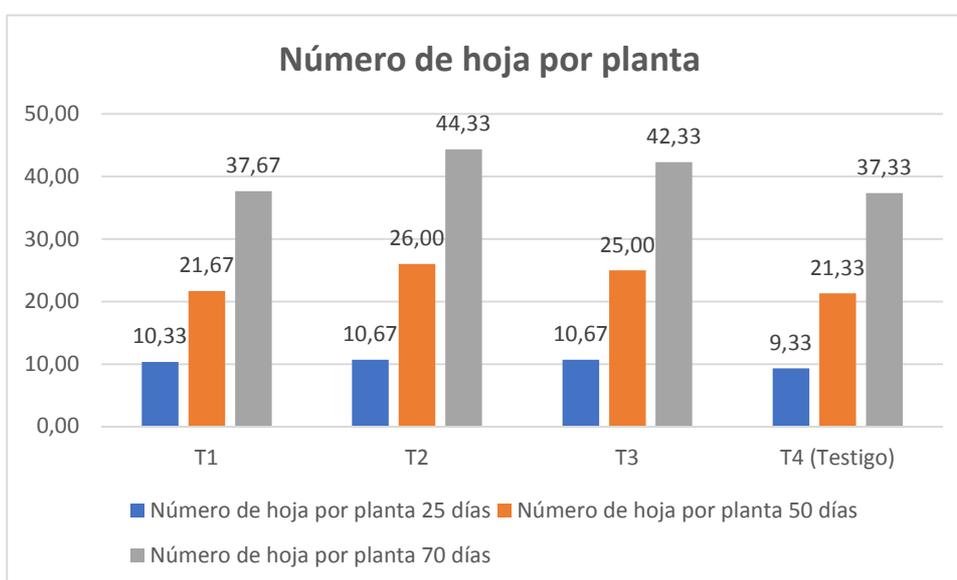


Gráfico 5. Número de hoja por planta a los 25, 50 y 70 días

6.6 Número de hoja a los 25 días

Se evaluó el desarrollo de la parte foliar de la planta de pimiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza.

Tabla 5. Número de hoja a los 25 días

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	10.33
T2	10.67
T3	10.67
<u>T4</u>	<u>9.33</u>
Media total	10.25
CV	8.13

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.2617 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) con un valor promedio de (10.67 hojas) por planta a los 25 días, versus el tratamiento cuatro (testigo químico) que presentó el menor número de hojas por planta de (9.33 hojas) a los 25 días.



Gráfico 6. Número de hoja por planta a los 25 días

6.7 Número de hoja a los 50 días

Se evaluó el desarrollo de la parte foliar de la planta de pimiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza.

Tabla 6. Número de hoja a los 50 días

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	21.67
T2	26.00
T3	25.00
<u>T4</u>	<u>21.33</u>
Media total	23.5
CV	12.39

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.2223 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento dos (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) con un valor promedio de (26.00 hojas) por planta a los 50 días, versus el tratamiento cuatro (testigo químico) que presentó el menor número de hojas por planta de (21.33 hojas) a los 50 días.



Gráfico 7. Número de hoja por planta a los 50 días

6.8 Número de hoja a los 70 días

Se evaluó el desarrollo de la parte foliar de la planta de pimiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 7. Número de hoja a los 70 días

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	37.67
T2	44.33
T3	42.33
<u>T4</u>	<u>37.33</u>
Medio total	40.41
CV	23.07

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.7486 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento dos (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) con un valor promedio de (44.33 hojas) por planta a los 70 días, versus el tratamiento cuatro (testigo químico) que presentó el menor número de hojas por planta de (37.33 hojas) a los 70 días.



Gráfico 8. Número de hoja por planta a los 70 días

6.9 Datos de la primera cosecha

Cuadro 6. Primera cosecha de fruto de pimiento del estudio "Evaluación del efecto de los abonos orgánicos, estiércol de bovino y gallinaza"

Tratamientos	Número de fruto	Peso de fruto (gr)	Diámetro (cm)	Longitud (cm)
T1	2.13	80.97	15.67	11.00
T2	2.00	81.47	15.33	11.67
T3	2.07	54.73	12.00	9.00
T4 (Testigo)	2.53	73.50	14.67	12.00
Coefficiente de variación (%)	32.99	16.33	17.42	14.72
Nivel de significación (Tukey 5%)	NS	NS	NS	NS

Análisis

En el caso de los cuatros tomas de datos de la primera cosecha de pimiento el p-valor siempre fue superior a 0.05 por lo tanto no existe diferencia significativa entre los tratamientos presentándose los valores en el cuadro seis, donde el valor numérico más alto lo obtuvo el tratamiento cuatro en número de fruto por planta, el tratamiento dos en peso de fruto, el tratamiento uno en diámetro de fruto y el tratamiento cuatro en longitud de fruto.

6.10 Número de frutos por planta en la primera cosecha

Se contabilizó el número de frutos por cada planta de pimiento del área útil con la finalidad de evaluar el rendimiento del híbrido quetzal, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 8. Número de frutos por planta en la primera cosecha

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	2.13
T2	2.00
T3	2.07
T4	2.53
Media total	2.18
CV	32.99

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.8032 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento cuatro (testigo químico) con un valor promedio de (2.53 frutos) por planta en la primera cosecha, versus el tratamiento dos (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) que presentó el menor número de frutos por planta de (2.00 frutos) en la primera cosecha.

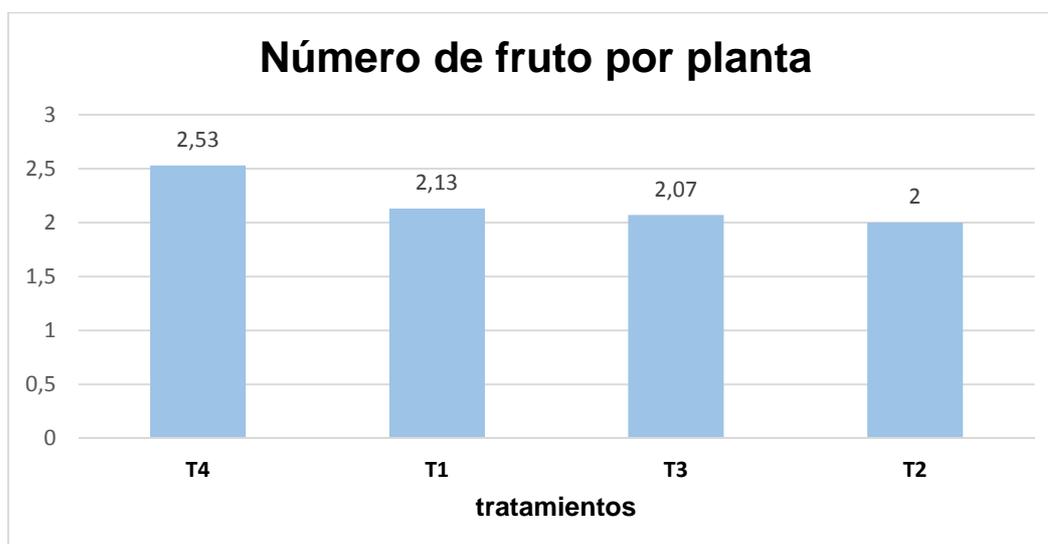


Gráfico 9. Número de frutos por planta en la primera cosecha

6.11 Peso de fruto en la primera cosecha

Se evaluó el peso de cada fruto por cada planta pimiento del área útil utilizando una balanza digital con la finalidad de calcular el peso total en gramos que se obtiene por cada tratamiento, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 9. Peso de fruto en la primera cosecha

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	80.97
T2	81.47
T3	54.73
<u>T4</u>	<u>73.50</u>
Medio total	72.66
CV	16.33

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.0979 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento dos (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) con un valor promedio de (81.47 gr) de peso por fruto en la primera cosecha, versus el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) que presentó frutos de menor peso de (54.73 gr) en la primera cosecha.



Gráfico 10. Peso de fruto por planta en la primera cosecha

6.12 Diámetro de fruto en la primera cosecha

Se evaluó los diferentes frutos de cada planta utilizando una cinta métrica para determinar el diámetro de los frutos de cada uno de los tratamientos, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 10. Diámetro de fruto en la primera cosecha

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	15.67
T2	15.33
T3	12.00
<u>T4</u>	<u>14.67</u>
Media total	14.41
CV	17.42

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.3529 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento uno (estiércol de bovino 50% + gallinaza 50%) con un valor promedio de (15.67 cm) de diámetro por fruto en la primera cosecha, versus el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) que presentó frutos de menor diámetro de (12 cm) en los frutos de la primera cosecha.

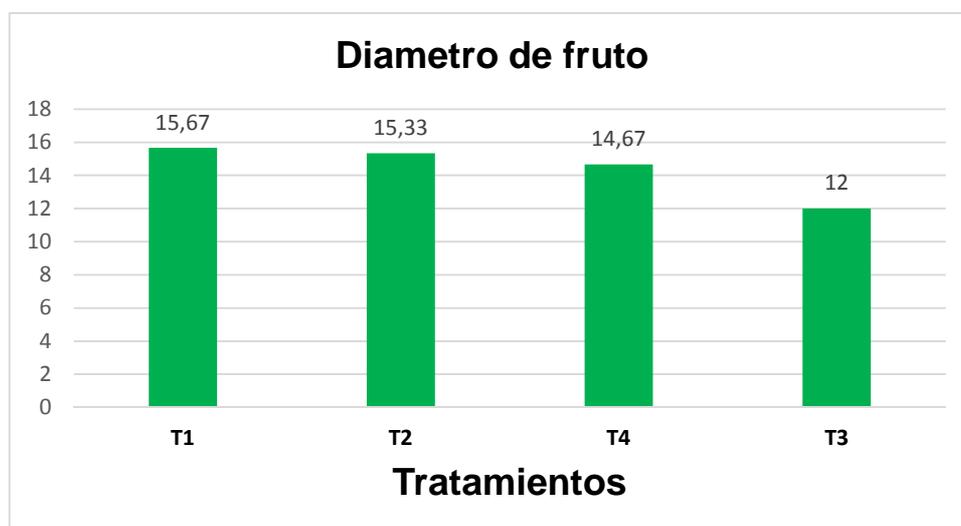


Gráfico 11. Diámetro de fruto por planta en la primera cosecha

6.13 Longitud de fruto en la primera cosecha

Se evaluó los diferentes frutos de cada planta utilizando una cinta métrica para determinar la longitud de los frutos de cada uno de los tratamientos, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 11. Longitud de fruto en la primera cosecha

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>
T1	11.00
T2	11.67
T3	9.00
<u>T4</u>	<u>12.00</u>
Media total	10.91
CV	14.72

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.2021 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento cuatro (testigo químico) con un valor promedio de (12 cm) de longitud por fruto en la primera cosecha, versus el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) que presentó frutos de menor longitud de (9 cm) en los frutos de la primera cosecha.

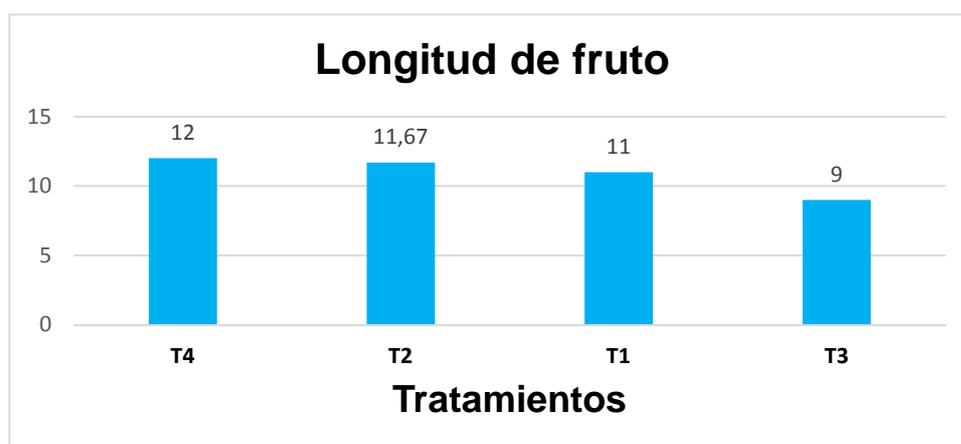


Gráfico 12. Longitud de fruto por planta en la primera cosecha

6.14 Rendimiento en kg por tratamiento

Se evaluó el total de frutos obtenidos en cada tratamiento del área útil, para obtener el total de kg de pimiento de cada uno de los tratamientos, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 12. Rendimiento en kg por tratamiento

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias.</u>
T1	0.85
T2	0.74
T3	0.66
T4	0.93
Media total	0.79
CV	27.25

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.4952 es superior al nivel de significación del 0.05 es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento cuatro (testigo químico) con un valor promedio de (0.93 kg) por planta en la primera cosecha, versus el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) que presentó menor cantidad de kilogramos de (0.66 kg) por planta en la primera cosecha.



Gráfico 13. Rendimiento en kg por tratamiento en la primera cosecha

6.15 Rendimiento en kg por hectárea en la primera cosecha

Se evaluó el total de kg por planta de cada tratamiento para posteriormente sacar el rendimiento por hectárea, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Tabla 13. Rendimiento en kg por hectárea en la primera cosecha

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias.</u>
T1	3401.33
T2	2969.33
T3	2640.00
T4	3733.33
Media total	3185.99
CV	499.57

Análisis

De acuerdo al análisis de varianza no existe diferencia significativa para los tratamientos, ya que el p-valor 0.4965 es superior al nivel de significación del 0.05% es decir el 95% de confianza, este valor se encuentre en las tablas del anexo 22. El valor numérico más alto fue el tratamiento cuatro (testigo químico) con un valor promedio de (3,733 kg) por hectárea en la primera cosecha, versus el tratamiento tres (estiércol de bovino 75% + gallinaza 25%) que presento menor cantidad de kilogramos de (2,640 kg) por hectárea en la primera cosecha.

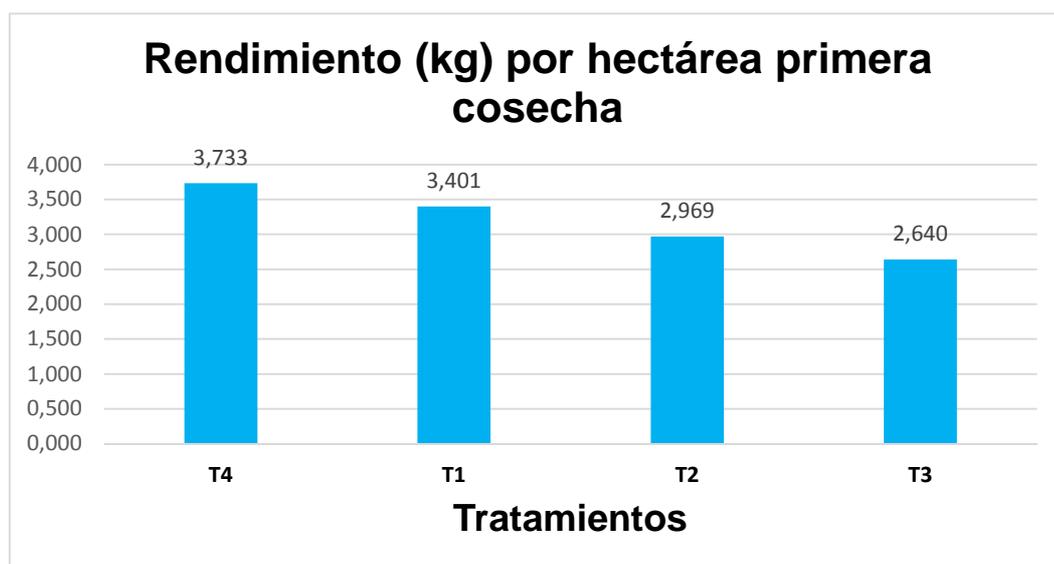


Gráfico 14. Rendimiento en kg por hectárea en la primera cosecha

6.16 Estimación económica de los tratamientos

La estimación económica de los tratamientos para obtener este valor fue considerado el costo de los insumos derivados en la utilización de la investigación, con respecto a los abonos orgánicos en estudio de estiércol de bovino y gallinaza, en comparación con el testigo químico.

Costo de los abonos y fertilizantes				
Productos	Unidad	cantidad (kg)	costo unitario	costo total
Estiércol de bovino	Sacos	25	1	1
Gallinaza	Sacos	25	1	1
Yaramila complex	Funda	1	2.1	2.1
Urea	Funda	1	0.65	0.65

Cuadro 7. costo de los abonos y fertilizantes

La estimación económica fue realizada a cada tratamiento, para determinar los costos incurridos utilizando las mezclas de abonos orgánicos en comparación del tratamiento químico, los datos obtenidos permitieron identificar que los tratamientos 1, 2 y 3 donde se utilizó diferentes porcentajes de mezclas de abonos no existieron diferencias en su valor económico, que fue de \$ 3.00 por tratamiento, pero el mejor resultado en rendimiento utilizando mezclas orgánicas fue el tratamiento dos (estiércol de bovino 25% + gallinaza 75%) con un rendimiento de 2,969 kg por hectárea en la primera cosecha, versus el tratamiento químico, su costo fue inferior por tratamiento de \$ 1,31 con un rendimiento de 3,733 kg por hectárea en la primera cosecha. El costo por hectárea utilizando abonos orgánicos en mezclas es de \$2,777 El costo por hectárea utilizando fertilización química es de \$1,212.

Estimación económica de los tratamientos				
Tratamientos	Abonos / Fertilizantes	Cantidad (kg)	Costo	Total
T1 (50%-50%)	Estiércol de bovino	37.5	1.50	\$ 3.00
	Gallinaza	37.5	1.50	
T2 (25%-75%)	Estiércol de bovino	18.75	0.75	\$ 3.00
	Gallinaza	56.25	2.25	
T3 (75%-25%)	Estiércol de bovino	56.25	2.25	\$ 3.00
	Gallinaza	18.75	0.75	
T4 (Químico)	Yaramila complex	0.54	1.13	\$ 1.31
	Urea	0.27	0.18	

VI. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos donde se evaluaron los efectos de abonos orgánicos en el desarrollo y rendimiento en el cultivo de pimiento, se constató que el tratamiento de (estiércol de bovino 75% con gallinaza 25%) se obtuvo el mayor desarrollo en altura de la planta de 19,33 cm a los 25 días, siendo un valor en altura de planta superior al reportado por Castillo y Chiluisa (2011) obtuvo un promedio de 6,6 cm altura por planta, Vásquez (2007) obtuvo un desarrollo de altura de planta de 27 cm siendo un valor superior al obtenido por el T3 de 19,33 cm.

A los 50 días la altura de planta el tratamiento uno (estiércol de bovino 50% + gallinaza 50%) presentó la mayor altura de 32,53 cm a los 50 días, siendo un valor superior al reportado por Castillo y Chiluisa (2011) quienes reportaron valores de 16,54 cm de altura por planta, Vásquez (2007) presentó altura de planta de 41,23 cm superiores a la altura obtenida por el tratamiento uno en esta investigación.

Mientras que a los 70 días el tratamiento que reportó mayor altura de 50,60 cm por planta fue el (estiércol de bovino 25%+ gallinaza 75%) siendo este valor superior al reportado por Castillo y Chiluisa (2011) quienes establecen valores de 34,2 cm y un valor inferior al reportado por Vásquez (2007) de 58,69 cm de altura por planta. Lo que indica que el híbrido Quetzal tiene un desarrollo muy precoz en su altura, que está bien ligado a las características propias de este híbrido.

En longitud de fruto el tratamiento (Tratamiento químico) mostró la mayor longitud de 12 cm por fruto en la primera cosecha, siendo un valor inferior al reportado por Castillo y Chiluisa (2011) que obtuvieron promedio de 14,44 cm de longitud por fruto utilizando 3T/h de gallinaza, y Vásquez (2007) registró promedios de 14,53 cm de longitud por fruto.

En diámetro de fruto el estiércol de bovino 50%+ gallinaza 50% mostró el mayor diámetro por fruto de (15.67 cm) en la primera cosecha, siendo un valor inferior

al reportado por Castillo y Chiluisa (2011) obtuvo promedio de 16.50 cm de diámetro por fruto utilizando 3T/h gallinaza.

El mayor peso por fruto lo tiene el tratamiento T2 con 81, 47 gr de peso por fruto en la primera cosecha, siendo un valor inferior al obtenido por Castillo y Chiluisa (2011) de 102,1 gr, y Vásquez (2007) obtuvo frutos de 144,95 gr que son las características del híbrido.

En rendimiento de kg por hectárea en la primera cosecha el testigo químico fue el de más alto rendimiento con 3,733 kg por hectárea siendo un valor superior al presentado por Castillo y Chiluisa (2011) que obtuvieron 2,213 kg por hectárea en la primera cosecha.

El costo económico de los tratamientos fue de \$ 3,00 utilizando 25 kg de mezclas de abonos orgánico, siendo un valor superior al obtenido por Castillo y Chiluisa (2011) de \$ 2,52 utilizando 12.6 kg de abonos orgánicos.

VII. CONCLUSIONES

1. No existieron diferencias estadísticamente significativas de las variables en los tratamientos en estudio, en el caso de la altura y número de hojas por planta por la utilización de un solo material genético, porque son características que están fuertemente ligadas a la expresión del gen, por este motivo no existió mucha diferencia entre estas variables en estudio.
2. Desde el punto de vista estadístico no existió diferencia entre los tratamientos, donde el T4 (testigo químico) está al mismo nivel que los demás tratamientos, que da como resultado, que los tratamientos de abonos orgánicos en estudio son tan buenos, como el tratamiento químico.
3. El mejor tratamiento en el desarrollo vegetativo del cultivo de pimiento, fue el tratamiento estiércol de bovino 25% + gallinaza 75% dando como resultado plantas con altura de 50,60 cm con 44 hojas y frutos de 81,47 gr de peso a los 70 días, solo en rendimiento es superado por el testigo químico, pero estadísticamente no existe diferencia significativa entre ellos.
4. No existieron diferencias económicas en el costo de los tratamientos de mezclas de abonos orgánicos, el valor económico por tratamiento fue de \$ 3,00 un costo que en la primera cosecha se obtuvieron rendimientos muy parejos con el tratamiento químico, por lo que se concluye que la opción de utilizar abonos orgánicos es viable.

VIII. RECOMENDACIÓN

1. Para el cultivo de pimiento se recomienda utilizar mezclas de 25 kg de estiércol de bovino 25% + gallinaza 75% que es igual a 3kg de esta mezcla por planta, a pesar que cada una de las mezclas utilizadas en esta investigación tienen una gran similitud en los resultados obtenidos de cada una de las variables evaluadas en esta investigación.
2. Se recomienda realizar esta misma investigación, pero con mayores dosis de abono, pero aplicaciones de este abono en diferentes etapas fenológicas del cultivo.
3. Considerar una adecuada descomposición del estiércol de bovino y de la gallinaza, se lo debe de incorporar al suelo 45 días antes de realizar el trasplante para evitar el exceso de acides de los abonos y prevenir quemaduras en las hojas de las plántulas.
4. Mediante los resultados obtenidos en el costo económico de los tratamientos, es factible utilizar mezclas de abonos orgánicos en la producción de pimiento porque se obtienen una similitud de kilogramos de pimiento, por un valor superior a \$ 1,69 al tratamiento químico, utilizar abonos orgánicos permite tener mayor ingreso económico por la procedencia de esa producción orgánica que tiene un valor económico más alto en el mercado.

maná, provincia de cotopaxi, año 2011". Disponible en <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/935/1/T-UTC-1231.pdf>

CORPOICA. (2014). Modelo productivo del pimentón bajo condiciones protegidas en el Oriente antioqueño (1° Edición). Antioquia. Consultado el 17 de enero del 2020. Disponible en URL: <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/Pimenton BPA.pdf>

DANE. (2015). El cultivo del pimentón (*Capsicum annum* L) bajo invernadero. Consultado el 17 de enero del 2020. Colombia. Disponible en URL: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_jul_2015.pdf

Google Maps, 2015. Consultado 11 jul. 2019. Disponible en <https://www.google.com/maps/place/0%C2%B057'22.9%22S+80%C2%B044'50.8%22W/@-0.9563611,-80.7485403,436m/data=!3m2!1e3!4b1!4m14!1m7!3m6!1s0x902be1693dcffdb5:0x1bceea289cf96837!2sCalle+Electricos+1,+Manta!3b1!8m2!3d-0.9565679!4d-80.7477163!3m5!1s0x0:0x0!7e2!8m2!3d-0.9563569!4d-80.7474405>

Ibar, L.; Juscafresa B. 1987. "Tomates, pimientos y berenjenas". Editorial Aedos, Barcelona; 89 – 90

INAMHI (2016). INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. Disponible en http://www.serviciometeorologico.gob.ec/guayaquil/bol_men_gua.pdf

Infoagro (2003). El cultivo de pimiento. Consultado el 21 de diciembre del 2019. Disponible en <https://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

Infoagro (2006). Clasificación taxonómica del pimiento. Disponible en <https://www.infoagro.com/hortalizas/pimiento.htm>

INFOSTAT (2019). Software estadístico. Disponible en <https://www.infostat.com.ar/>

Intagri 2001. Gallinaza como fertilizante. (En línea). Consultado el 19 de diciembre del 2019. disponible en <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante>

Jesús, M. (2004). PIMIENTO (*Capsicum annuum*). (En línea). Consultado el 17 de enero del 2020. Disponible en <https://www.bolsamza.com.ar/english/mercados/horticola/pimiento/capsicum.pdf>

Macías, R., R. Grijalva y F. Robles. 2012. Respuesta de la aplicación de estiércol y fertilizantes sobre el rendimiento y calidad del chile jalapeño. *Biotecnia* 13(3):32-38. Disponible en <file:///C:/Users/CompuStore/Downloads/157-Texto%20del%20art%C3%ADculo-430-1-10-20190130.pdf>

Mora, P. y Romero, E. (2002). Estudio de Prefactibilidad para la Producción de Pimiento en la Península de Santa Elena. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/474/1/919.pdf>

Moreno Valencia A., Ribas ELCOROBARRUTIA F. y CABELLO CABELLO MJ. 2004. El cultivo de pimiento. Extracto de la revista agricultura. (En línea). Consultado el 17 de enero del 2020. Disponible en http://www.fertiberia.com/informacion_fertilizacion/articulos/abonado_cultivos/cult_pimiento.html

Nuez Viñals, F.; Gil Ortega, R.; Costa García, J. (1996). El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. Barcelona. México; 61, 76, 105, 111

Orellana Benavides, F; Escobar Betancourt, J; Morales de Borja, A; Méndez de Salazar, I; Cruz Valencia, R y Castellón Hernández, M. (2000). El cultivo de chile dulce. Guía técnica. Centro Nacional de tecnología agropecuaria y forestal. San Salvador. El Salvador. 9 – 19

Pedroza, S. y Samaniego G. 2003. Efecto del subsuelo, materia orgánica y diferentes variedades en el patosistema del frijol (*Paseolus vulgaris* L.) *Revista Mexicana de Fitopatología* 21:272-277. Disponible en <file:///C:/Users/CompuStore/Downloads/157-Texto%20del%20art%C3%ADculo-430-1-10-20190130.pdf>

Ruano Bonilla S. y Sánchez TRESCASTROS I. (1999). Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería. Barcelona. Océano. p. 627 - 629.

Semillas magna. 2019. Pimentón híbrido quetzal. (En línea). Consultado el 19 de diciembre del 2019. Disponible en <http://semillasmagna.com/productos/hortalizas/pimenton-hibrido-quetzal-detail>

SURCO, 1996. Manual de Fertilización Orgánica y Química. Diagnóstico nutricional de las plantas. Ed. Desde el Surco p 6.

Torres Serrano CX. 2002. Manual Agropecuario. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. Bogotá. Quebecor World. p. 714 - 715.

Vasquez, Andrés, 2007, Estudio agronómico de 2 híbridos de pimiento (*Capsicum annum* l) con tres densidades de siembra y su efecto en la producción agrícola en el sector del recinto El Limón, cantón Palestina, provincia del Guayas.

Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/11977?locale-attribute=es>

X. ANEXOS



Anexo 1. Sacos de estiércol de bovino y gallinaza



Anexo 2. Limpieza y medición del terreno



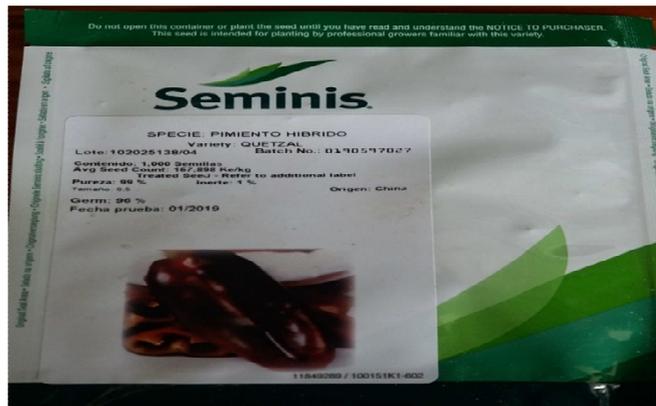
Anexo 3. Preparación del terreno



Anexo 4. Incorporación de los sustratos



Anexo 5. Resultado final de la incorporación de los abonos



Anexo 6. Sobre de semilla de pimiento del híbrido Quetzal



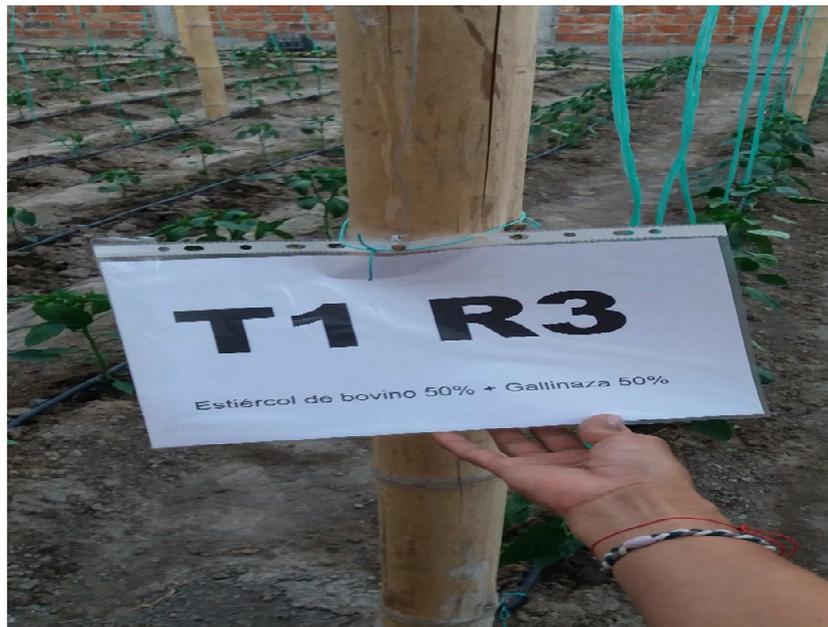
Anexo 7. Llenado de las bandejas germinativas y siembra



Anexo 8. Proceso de germinación y plántulas listas para el trasplante



Anexo 9. Trasplante de las plántulas de pimiento



Anexo 10. Carteles de identificación de los tratamientos



Anexo 11. Entutorado de las plantas de pimiento



Anexo 12. Fertilización del testigo convencional



Anexo 13. Toma de datos de altura de planta y número de hojas



Anexo 14. Área total del ensayo



Anexo 15. Observación de las plantas de pimiento en etapa de fructificación



Anexo 16. Visita del tutor al terreno del ensayo



Anexo 17. Realizando la respectiva cosecha



Anexo 18. Pesado de los frutos de cada uno de los tratamientos



Anexo 19. Toma de dato del diámetro de los pimientos

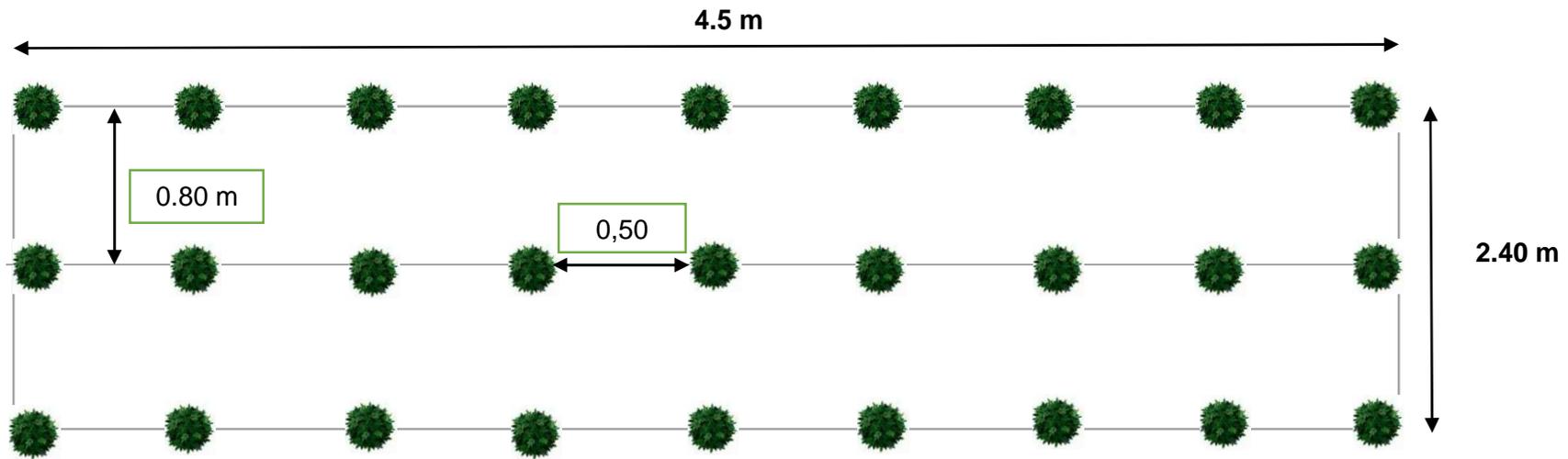


Anexo 20. Toma de dato de la longitud de los frutos

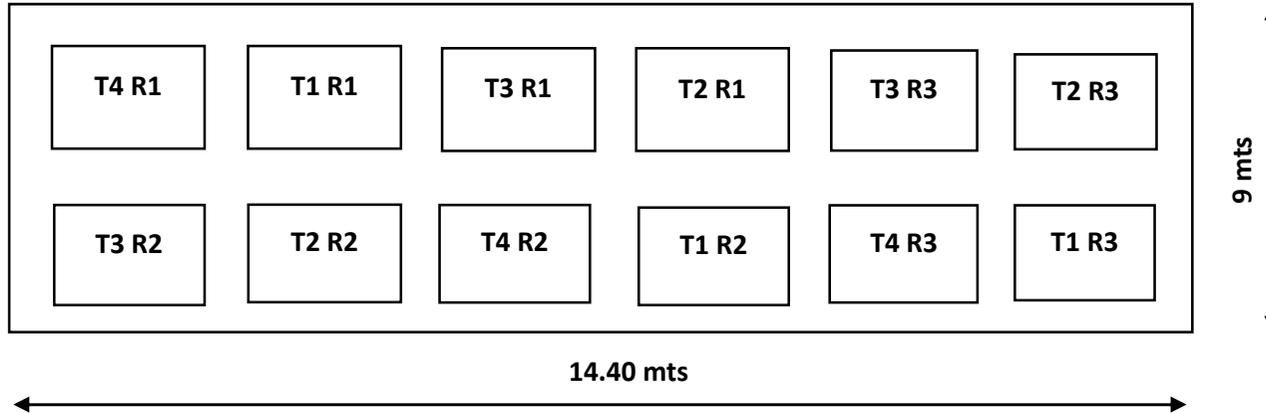


Anexo 21. Frutos cosechados

Anexo 22. Diagrama de la parcela experimental



Anexo 23. Croquis de campo y distribución de los tratamientos



Nomenclatura

T1= Estiércol de bovino 50% + Gallinaza 50%

T2= Estiércol de bovino 25% + Gallinaza 75%

T3= Estiércol de bovino 75% + Gallinaza 25%

T4= Químico

R1= Repetición uno

R2= Repetición dos

R3= Repetición tres

Anexo 24. Los análisis de varianza de las variables en estudio

Todas las tablas que se observan a continuación fueron realizadas en el programa Infostat (2019).

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DE LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 25 DÍAS

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
Altura de la planta a los 25 días	12	0.54	0.15	8.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	16.12	5	3.22	1.38	0.3490
Tratamientos	14.49	3	4.83	2.07	0.2057
Repeticiones	1.63	2	0.81	0.35	0.7191
Error	14.00	6	2.33		
<u>Total</u>	<u>30.12</u>	<u>11</u>			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.31751

Error: 2.3333 gl: 6

<u>Tratamientos</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
T3	19.33	3	0.88 A
T2	18.53	3	0.88 A
T1	18.13	3	0.88 A
<u>T4</u>	<u>16.33</u>	<u>3</u>	<u>0.88 A</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DE LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 50 DÍAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de la planta a los 50 días	12	0.41	0.00	17.16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	106.39	5	21.28	0.83	0.5730
Tratamientos	48.65	3	16.22	0.63	0.6215
Repeticiones	57.74	2	28.87	1.12	0.3853
Error	154.26	6	25.71		
Total	260.65	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=14.33165

Error: 25.7100 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1	32.53	3	2.93 A
T2	29.93	3	2.93 A
T4	28.73	3	2.93 A
T3	27.00	3	2.93 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DE LA ALTURA DE LA PLANTA A LOS 70 DÍAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de la planta a los 70 días	12	0.33	0.00	17.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	200.94	5	40.19	0.58	0.7174
Tratamientos	60.60	3	20.20	0.29	0.8308
Repeticiones	140.35	2	70.17	1.01	0.4185
Error	416.53	6	69.42		
Total	617.48	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=23.55019

Error: 69.4222 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	50.60	3	4.81 A
T1	48.33	3	4.81 A
T3	46.67	3	4.81 A
T4	44.47	3	4.81 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DEL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 25 DÍAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de hojas por planta a los 25 días	12	0.49	0.07	8.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4.08	5	0.82	1.18	0.4177
Tratamientos	3.58	3	1.19	1.72	0.2617
Repeticiones	0.50	2	0.25	0.36	0.7118
Error	4.17	6	0.69		
Total	8.25	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.35540

Error: 0.6944 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	10.67	3	0.48 A
T2	10.67	3	0.48 A
T1	10.33	3	0.48 A
T4	9.33	3	0.48 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATO DEL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 50 DÍAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de hojas por planta a los 50 días	12	0.54	0.16	12.39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	60.17	5	12.03	1.42	0.3376
Tratamientos	49.67	3	16.56	1.95	0.2223
Repeticiones	10.50	2	5.25	0.62	0.5693
Error	50.83	6	8.47		
Total	111.00	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=8.22705

Error: 8.4722 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	26.00	3	1.68 A
T3	25.00	3	1.68 A
T1	21.67	3	1.68 A
T4	21.33	3	1.68 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DEL NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA A LOS 70 DÍAS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de hojas por planta a los 70 días	12	0.25	0.00	23.07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	175.42	5	35.08	0.40	0.8309
Tratamientos	108.25	3	36.08	0.42	0.7486
Repeticiones	67.17	2	33.58	0.39	0.6953
Error	521.50	6	86.92		
Total	696.92	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=26.35098

Error: 86.9167 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	44.33	3	5.38 A
T3	42.33	3	5.38 A
T1	37.67	3	5.38 A
T4	37.33	3	5.38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATO DEL NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de frutos por planta	12	0.46	1.6E-03	32.99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.60	5	0.52	1.00	0.4879
Tratamientos	0.52	3	0.17	0.33	0.8032
Repeticiones	2.09	2	1.04	2.01	0.2146
Error	3.11	6	0.52		
Total	5.72	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.03602

Error: 0.5189 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4	2.53	3	0.42 A
T1	2.13	3	0.42 A
T3	2.07	3	0.42 A
T2	2.00	3	0.42 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DEL PESO DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso de los frutos por planta	12	0.75	0.55	16.33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2581.41	5	516.28	3.67	0.0724
Tratamientos	1405.89	3	468.63	3.33	0.0979
Repeticiones	1175.53	2	587.76	4.18	0.0731
Error	844.39	6	140.73		
Total	3425.81	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=33.53065

Error: 140.7322 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2	81.47	3	6.85 A
T1	80.97	3	6.85 A
T4	73.50	3	6.85 A
T3	54.73	3	6.85 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DEL DIÁMETRO DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de los frutos por planta	12	0.55	0.18	17.42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	47.08	5	9.42	1.49	0.3173
Tratamientos	24.92	3	8.31	1.32	0.3529
Repeticiones	22.17	2	11.08	1.76	0.2507
Error	37.83	6	6.31		
Total	84.92	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=7.09752

Error: 6.3056 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1	15.67	3	1.45 A
T2	15.33	3	1.45 A
T4	14.67	3	1.45 A
T3	12.00	3	1.45 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DE LA LONGITUD DE LOS FRUTOS POR PLANTA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud de los frutos por planta	12	0.77	0.58	14.72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	51.42	5	10.28	3.98	0.0613
Tratamientos	16.25	3	5.42	2.10	0.2021
Repeticiones	35.17	2	17.58	6.81	0.0286
Error	15.50	6	2.58		
Total	66.92	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.54292

Error: 2.5833 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4	12.00	3	0.93 A
T2	11.67	3	0.93 A
T1	11.00	3	0.93 A
T3	9.00	3	0.93 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

**ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DEL RENDIMIENTO (KG)
POR LOS TRATAMIENTOS**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento (kg)	12	0.65	0.35	27.25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.52	5	0.10	2.21	0.1814
Tratamientos	0.13	3	0.04	0.90	0.4952
Repeticiones	0.39	2	0.20	4.17	0.0731
Error	0.28	6	0.05		
Total	0.80	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.61225

Error: 0.0469 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4	0.93	3	0.13 A
T1	0.85	3	0.13 A
T2	0.74	3	0.13 A
T3	0.66	3	0.13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

**ANÁLISIS DE VARIANZA EN LA TOMA DE DATOS DEL RENDIMIENTO (KG)
POR HECTAREA EN LA PRIMERA COSECHA**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento (Kg) POR HECTAREA	12	0.65	0.35	27.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8262156.00	5	1652431.20	2.21	0.1816
Tratamientos	2008228.00	3	669409.33	0.89	0.4965
Repeticiones	6253928.00	2	3126964.00	4.18	0.0731
Error	4492312.00	6	748718.67		
Total	12754468.00	11			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2445.70773

Error: 748718.6667 gl: 6

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4	3713.33	3	499.57 A
T1	3401.33	3	499.57 A
T2	2969.33	3	499.57 A
T3	2640.00	3	499.57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

DATOS DE ALTURA DE LA PLANTA

Tratamientos	Altura a los 25 días	Altura a los 50 días	Altura a los 70 días
T1R1	15,2	26,2	42,6
T1R2	19,4	27,8	37,6
T1R3	19,8	43,6	64,8
T2R1	19	27,8	43,2
T2R2	18,6	32	57,8
T2R3	18	30	50,8
T3R1	19,4	28	48,6
T3R2	19	26,4	45
T3R3	19,6	26,6	46,4
T4R1	17	30,4	45,4
T4R2	15,2	25,4	40,6
T4R3	16,8	30,4	47,4

DATOS DE NÚMERO DE HOJA

Tratamientos	Número de hojas a los 25 días	Número de hojas a los 50 días	Número de hojas a los 70 días
T1R1	9	22	38
T1R2	11	18	24
T1R3	11	25	51
T2R1	10	22	34
T2R2	11	27	51
T2R3	11	29	48
T3R1	11	27	45
T3R2	10	23	41
T3R3	11	25	41
T4R1	10	22	43
T4R2	9	22	35
T4R3	9	20	34

DATOS DE DIÁMETRO, LONGITUD, PESO Y NÚMERO DE FRUTOS POR PLANTA EN LA PRIMERA COSECHA.

Tratamientos	Diámetro	Longitud	Peso	Frutos
T1R1	16	9	143	2
T1R2	15	12	181	2.2
T1R3	16	12	186	2.2
T2R1	15	11	148	2
T2R2	16	12	169	2.4
T2R3	15	12	128	1.6
T3R1	6	4	40	0.6
T3R2	15	11	176	3.2
T3R3	15	12	180	2.4
T4R1	13	10	101	1.8
T4R2	16	13	201	2.4
T4R3	15	13	255	3.4

DATOS DEL RENDIMIENTO EN KG/PARCELA EN LA PRIMERA COSECHA

Tratamientos	Rendimiento (kg)
T1R1	0,714
T1R2	0,906
T1R3	0,93
T2R1	0,742
T2R2	0,845
T2R3	0,64
T3R1	0,198
T3R2	0,88
T3R3	0,9
T4R1	0,506
T4R2	1,004
T4R3	1,276
Suma	9,541
Promedio	0,795083333

DATOS DE RENDIMIENTO EN KG/HA EN LA PRIMERA COSECHA

Tratamientos	Rendimiento (Kg) POR HECTAREA
--------------	-------------------------------

T1R1	2,860
T1R2	3,624
T1R3	3,720
T2R1	2,968
T2R2	3,380
T2R3	2,560
T3R1	800
T3R2	3,520
T3R3	3,600
T4R1	2,020
T4R2	4,020
T4R3	5,100
Suma	38,172
Promedio	3181