



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA

OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO

AGROPECUARIO

TEMA:

**INFLUENCIA DE ABONO ORGÁNICO A BASE DE
GALLINAZA EN LA PRODUCCIÓN DE REMOLACHA**

***Beta vulgaris*, MANTA 2019**

AUTOR:

DEMERA ESTRELLA MEIBILYN ESPERANZA

TUTOR:

ING. RUBÉN M. ALCÍVAR MURILLO Mg.

ECUADOR MANTA, 2019

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal, declaran que han aprobado la tesis: **INFLUENCIA DE ABONO ORGÁNICO A BASE DE GALLINAZA EN LA PRODUCCIÓN DE REMOLACHA *Beta vulgaris*, MANTA 2019**, de la egresada Demera Estrella Meibilyn Esperanza, luego de haber sido analizadas por los señores Miembros del Tribunal de Grado, en cumplimiento en lo que establece la ley se da por aprobada la sustentación, acción que se le hace acreedor al título de Ingeniero Agropecuario.

Ing. Francisco Cañarte García Mg.

Presidente del Tribunal

Ing. Dídimo Mendoza Intriago M. Sc.

Miembro del Tribunal

Ing. Francisco Pico Franco Mg.

Miembro del Tribunal

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Rubén Melquiades Alcívar Murillo, Mg. Certifica haber tutelado la tesis **“INFLUENCIA DE ABONO ORGÁNICO A BASE DE GALLINAZA EN LA PRODUCCIÓN DE REMOLACHA *Beta vulgaris*, MANTA 2019”** que ha sido desarrollada por Demera Estrella Meibilyn Esperanza, egresada de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL, DE LA ULEAM.**

ING. RUBÉN M. ALCÍVAR MURILLO Mg.

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Demera Estrella Meibilyn Esperanza egresada de la carrera Ingeniería Agropecuaria declaro bajo juramento la responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en el presente trabajo de investigación que corresponde exclusivamente al tutor y patrimonio intelectual del autor, estudiante de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; previamente no ha sido presentado por ningún grado de calificación personal, y se han consultado las referencias bibliográfica que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo los derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo, de acuerdo con el **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL, DE LA ULEAM.**

Demera Estrella Meibilyn Esperanza
CI 131659464-5

AGRADECIMIENTO

He peleado la buena batalla, he acabado la carrera, he guardado la fe, agradezco a Dios por haberme sostenido en todo momento de mi vida, porque me ha hecho fuerte y valiente y no he desmayado en momentos difíciles, porque el Señor estuvo a mi lado y me dio fuerzas para salir adelante.

Le doy gracias a mi mamá María Lorena Estrella Pin, por darme todo el amor, por ser mi ejemplo a seguir, ella ha sido mi apoyo incondicional, mi mejor amiga, consejera y una madre ejemplar que ha creído en mí y en mi esfuerzo como hija y estudiante.

Agradecer a mi hermano Daygor Fernando Demera Estrella por su aprecio y apoyo desinteresado en momentos que necesitaba de su ayuda y gracias a mi papá Freddy Fernando Demera Estrella por acompañarme y escucharme.

A mi novio Máximo Andy Mantuano Morales, por ser mi mejor amigo y mi compañero de vida; que en todo el transcurso de los seis años de estudios ha sido parte importante de mí ser. A la mamá de mi novio Narcisa de Jesús Morales Mera, por ser mi guía espiritual y quererme como una hija, aconsejándome y cuidándome, gracias por el amor fraternal que he recibido de ustedes.

A Luis Mero y Emilio Triviño por ser más que compañeros mis amigos durante la carrera, dentro y fuera del aula. Agradecer a nuestros docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, que han brindado su conocimiento con ética profesional porque cada uno de ustedes deja huella en nuestro corazón por los que son.

A mi tutor el Ing. Rubén Alcívar Murillo, por haberme guiado en el proceso importante de la elaboración de este trabajo de investigación; por ser más que un docente un amigo respetable y especialmente al Ing. Orley Cañarte García, gracias por estar presente y brindado el apoyo que necesitaba, por cultivar en mi valores y el deseo de superarme cada día para ser una buena profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, porque no me ha dado espíritu de cobardía, sino de poder, de amor y de dominio propio ya que he llegado a la al final de la carrera pero el inicio de un nuevo desafío de ser una gran profesional. A mi madre, por ser mi guía a seguir, que me enseñó a luchar por mis sueños con la sabiduría que Dios nos da.

A mi hermano Daygor Demera y a mi papa Freddy Demera dedico este trabajo para demostrarles que todo es posible con empeño y perseverancia. A mi novio Máximo Mantuano, por impartir hacia a mí su amor y conocimiento durante estos seis años de estudio. A la mamá de mi novio Narcisa Morales, porque ha visto mi desenvolvimiento en diferentes aspectos de mi vida y en mis estudios principalmente porque me ha brindado apoyo como su hija, se los dedico.

Dedico este trabajo para todos aquellos que me brindaron su apoyo de diferentes maneras y sobre todo a quienes les interese este mundo tan maravilloso como lo es la agricultura orgánica, porque es un estilo de vida que se preocupa por el bienestar de los seres vivos y el ambiente. A mis amistades que se han preocupado por el desarrollo de este trabajo investigativo que si bien es cierto ha sido de mucho esfuerzo y dedicación.

ÍNDICE GENERAL

MIEMBROS DEL TRIBUNAL	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iii
DECLARACIÓN DE AUTORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CUADRO	x
INDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE FOTO	xii
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	2
1.1. CULTIVO DE REMOLACHA	2
1.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA.....	2
1.3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	3
1.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES	3
1.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES	4
1.6. ABONO ORGÁNICO (GALLINAZA)	4
1.7. AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL MUNDO.....	6
1.8. AGRICULTURA ORGANICA EN EL ECUADOR	6
1.9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.10. JUSTIFICACIÓN	9
1.11. HIPÓTESIS.....	10
1.12. OBJETIVOS.....	10
1.12.1. GENERAL.....	10

1.12.2.	ESPECÍFICOS	10
II.	METODOLOGÍA	11
2.1.	UBICACIÓN	11
2.2.	DATOS AGROECOLÓGICOS	11
2.3.	FACTORES EN ESTUDIO	11
2.4.	DISEÑO EXPERIMENTAL	11
2.5.	TRATAMIENTOS	11
2.6.	UNIDAD EXPERIMENTAL	12
2.7.	ESQUEMA ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	12
2.8.	PRUEBAS FUNCIONALES	13
2.9.	VARIABLES A MEDIR	13
2.9.1.	LONGITUD DE BULBO	13
2.9.2.	DIÁMETRO DE BULBO	13
2.9.3.	PESO DE BULBO	13
2.10.	MANEJO DEL ENSAYO	13
III.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
3.1.	RESULTADOS	15
3.1.1.	LONGITUD DE BULBO	15
3.1.2.	DIÁMETRO DE BULBO	16
3.1.3.	PESO DE BULBO	17
3.2.	DISCUSIÓN	19
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20

4.1.	CONCLUSIONES.....	20
4.2.	RECOMENDACIONES	21
V.	BIBLIOGRAFÍA.....	22
	ANEXOS	26

ÍNDICE DE CUADRO

Cuadro 1: Composición química de la gallinaza	5
Cuadro 2: Contenido nutrimental del estiércol de bovino comparado con la gallinaza	6
Cuadro 3: Dosis de abono	11
Cuadro 4: Análisis de Varianza	12
Cuadro 6: Promedio de longitud de bulbo a los 75 días en las diferentes dosis de abono	15
Cuadro 7: Promedio de diámetro de bulbo a los 75 días en las diferentes dosis de abono	16
Cuadro 8: Promedio de peso de bulbo a los 75 días en las diferentes dosis de abono	18

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Longitud de bulbo	16
Gráfico 2: Diámetro de bulbo	17
Gráfico 3: Peso de bulbo	18

ÍNDICE DE FOTO

Foto 1,2 y 3: Cuadre del terreno, delimitación y formación de las Unidades Experimentales (UE).....	26
Foto 4,5 y 6: incorporación del estiércol bovino, elevación del tanque e instalación del sistema de riego.....	26
Foto 7,8 y 9: llenado de bandejas, semillero y germinación de la remolacha.....	26
Foto 10,11 y 12: Trasplante de remolacha, cosecha y peso del bulbo.....	26
Foto 13,14 y 15: Toma de datos de la aplicación de 50 kg de gallinaza por m ² , observación del tratamiento con 10 y 30 Kg de gallinaza por m ² y Testigo.....	27
Foto 16,17 y 18: Remolacha con aplicación de gallinaza (10 y 30 kg/m ²) y Testigo.....	27

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Barrio Los Eléctricos ubicado en la parroquia Manta. La zona presenta una temperatura promedio de 28 °C, la misma que es variable tanto en verano como en invierno; en época de invierno sube a más de 30 °C, mientras que en verano, en determinadas épocas provoca olas de frío y la temperatura es de 20-22 °C y con precipitaciones promedios anuales de 550 mm.

El objetivo de esta investigación fue analizar el efecto de la gallinaza en la producción de remolacha *Beta vulgaris*, la cual estuvo conformada por cuatro tratamientos: los cuales fueron 10, 30, 50 kg de gallinaza por m² y testigo absoluto.

Todos los tratamientos fueron analizados bajo un diseño de bloques completamente al azar. Los datos evaluados fueron: longitud, diámetro y peso de bulbo. Los resultados obtenidos indican que el mayor rendimiento se obtuvo con el uso de 10 kg de gallinaza por m².

El aprovechamiento de la gallinaza es muy beneficioso tanto para el cultivo como para el suelo debido a sus características físicas y químicas; que hacen fácil su aplicación, siendo de gran eficiencia para el rendimiento del cultivo de remolacha.

La aplicación de gallinaza mayor a 30 kg por m² no es apropiada para el cultivo debido a la fitotoxicidad.

SUMMARY

The present investigation work was carried out in the Los Electricos neighborhood located in the Manta parish. The zone presents an average temperature of 28 ° C, the same that is variable both in summer and in winter; in the winter it rises to more than 30 ° C, while in the summer, at certain times it causes cold waves and the temperature drops to 20-22 ° C and with annual average rainfall of 550 mm.

The objective of this research was to analyze the effect of the manure in *Beta vulgaris* beet production, which consisted of four treatments: which were 10, 30, 50 kg of chicken manure per m² and absolute control.

All treatments were analyzed under a completely randomized block design. The evaluated data were: length, diameter and weight of bulb. The results obtained indicate that the highest yield was obtained with the use of 10 kg of chicken manure per m².

The use of chicken manure is very beneficial both for the crop and for the soil due to its physical and chemical characteristics; which make its application easy, being of great efficiency for the performance of the beet crop.

The application of chicken manure greater than 30 kg per m² is not suitable for cultivation due to phytotoxicity.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. CULTIVO DE REMOLACHA

La producción de remolacha en el Ecuador ha mostrado ser una fuerte actividad en los últimos años siendo rentable dentro de los productos no tradicionales de exportación; con un alto valor nutricional y medicinal, teniendo propiedades anticancerígenos, antivirales y antianémicas en la alimentación humana (Tipan 2011).

Según la UNSAAC (2017), explica el aporte nutricional de 100 kg que nos brinda el consumo de remolacha en energía que es de 43 (kcal), en proteínas 2,8 gr, en CALCIO 16 mg, hierro 0.80 mg, fosforo 40 mg y vitamina C 4.9 mg. Es una de las hortalizas de gran importancia medicinal debido a sus componentes medicinales para el ser humano.

1.2. TAXONOMÍA Y MORFOLOGÍA

Linneo, citado por Solano (1998) indica la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Vegetal.

Sub reino: Phanerogamae.

División: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Sub clase: Archychlamydeae

Orden: Centrospermales

Familia: Chenopodiaceae

Género: Beta

Especie: Beta vulgaris

Sub especie: *Beta vulgaris L. ssp.vulgaris*

Variedad: *Beta vulgaris L. ssp.vulgaris var.crassa*

Nombre común: Remolacha forrajera

Según Silva y Toapanta (2011) explican que la morfología de la remolacha se caracteriza por ser una planta bianual, raíz pivotante, tallo comprimido, las hojas son simples, ovaladas y de gran tamaño con un largo peciolo de color verde claro, sus flores son hermafroditas y sus semillas están adheridas al cáliz.

1.3. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

La remolacha se cultiva mejor en climas templados y húmedos para favorecer en el contenido de azúcar. La germinación se produce en temperaturas de 20 a 25°C. En el crecimiento de raíces favorece temperaturas de 15 a 23°C y para el crecimiento de las hojas con temperaturas de 20 a 30 °C (Silva y Toapanta 2011).

Los suelos deben ser provistos de nutrientes y de humedad suficiente. La remolacha es sensible a los suelos ácidos, le favorecen los terrenos de riego mal drenados (Robles 1985), la remolacha puede desarrollarse considerablemente en suelos con un pH de 6.5 a 8.0 (Rodríguez *et al.*, 2011).

1.4. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

La remolacha tiene necesidades muy grandes de nutrientes; no solo (N, P, K) sino también de los micro nutrientes como el Boro y el Manganeseo. El Nitrógeno influye en el crecimiento y almacenamiento de azúcares en la raíz, su deficiencia puede provocar clorosis en el follaje y reducir el crecimiento vegetativo. El Fósforo favorece el enraizamiento y contrarresta los efectos de las altas dosis de nitrógeno, el Potasio favorece la acumulación y el transporte de hidratos de carbono a la raíz y contrarresta la acción del exceso de nitrógeno (FERTIBERIA 2017).

1.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las plagas más comunes según AGROES (2014) son: la Mosca de la remolacha (*Pegomya betae Curtis*), que forman galerías en las hojas; los Gusanos grises (*Agrotis ssp.*), que dañan el cuello de las raíces, Gusanos comedores de hojas (*Spodoptera littoralis Boisd*) y Pulgones (*Aphis fabae Scop.*).

Las enfermedades que pueden sufrir la remolacha son la *Cecospora beticola Sacc. A.* que ataca a las plantas más viejas. *Sclerotinia sclerotiorum (Lib.)* que produce podredumbres blandas en las raíces. Mildiu de la remolacha *Pernospora schachtii Fuck.* Ataca a la planta en los primeros días de crecimiento. (AGROES 2014).

1.6. ABONO ORGÁNICO (GALLINAZA)

La gallinaza se utiliza tradicionalmente como abono orgánico y se obtiene de las explotaciones de jaula resultado de las deyecciones de las aves, plumas, residuo de alimentos y huevos rotos; el estiércol de gallina tiene un alto contenido de humedad y de nitrógeno (Estrada 2005).

Es un fertilizante completo, debido a su contenido de materia orgánica que es necesario para un rendimiento óptimo de los cultivos. El N y P actúan como fertilizantes de liberación lenta y no son susceptibles de lavado; es alimento para los microorganismos del suelo, favorece la respiración radicular e incrementa la actividad microbiana (AGROMAQUINARIA 2011).

En la gallinaza se podría decir que el N se encuentra disponible de inmediato, se utiliza como fertilizante orgánico recomendado para hortalizas pero también en frijol y maíz, su uso aumenta la actividad microbiológica en el suelo reduciendo problemas de nematodos y otras enfermedades del suelo (Murillo 1999).

Gracias al contenido de N, P, K que tiene la gallinaza es considerada como un fertilizante muy completo para el suelo. El uso del estiércol de gallina debe ser

bien seca para que la planta aproveche los nutrientes y que no haya competencia entre los microorganismos transformadores de las virutas y cascarillas con las plantas por ese nutriente (Roa 2018).

Facilita la distribución del aire que ocurre entre el suelo y atmósfera exterior, puede aumentar la capacidad para retener el agua, mejorar la disponibilidad de los microelementos del suelo, favorecer la respiración en las raíces y disminuir la contaminación que se presenta por el lavado de elementos fertilizantes (AGROMAQUINARIA 2011).

Para decir que el abono de gallina es de una excelente calidad hay que tomar en cuenta el alimento que consume y cantidad que desperdicia, la cantidad de plumas y las condiciones en que se encuentra almacenada la gallinaza; ya que si se conserva por largo tiempo y con desprendimiento de olores amoniacales puede reducir el contenido de nitrógeno. La composición química de la gallinaza se detalla en el cuadro 1 (Estrada 2005).

Cuadro 1: Composición química de la gallinaza

Característica	Detalle
Materia seca	83,10 %
pH	7,90
Materia orgánica	58,00 %
Nitrógeno	4,00 %
Fosforo	2,60 %
Potasio	2,30 %
Calcio	9,50 %
Magnesio	0,80 %
Sodio	0,30 %

Fuente: Tomado de AGROMAQUINARIA (2011)

Cuadro 2: Contenido nutrimental del estiércol de bovino comparado con la gallinaza

Nutriente	Kg/ton	
	Estiércol de bovino	Gallinaza
Nitrógeno	14.2	34.7
Fosforo	14.6	30.8
Potasio	34.1	20.9
Calcio	36.8	61.2
Magnesio	7.1	8.3
Sodio	5.1	5.6
Materia orgánica	510	700

Fuente: Modificado de Castellanos (1980)

1.7. AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL MUNDO

En el mundo la agricultura orgánica ha sido de gran importancia debido a que existe gran variedad de productos que han sido cultivados y procesados de forma orgánica tales como cereales, vegetales, carnes, frutas, flores, algodón, lana entre otros (B2BIO 2016).

Según la OIA (2017), explica que en 2015, se registraron 2,4 millones de productores orgánicos. La India sigue siendo el país con el mayor número de productores (585'200), seguido de Etiopía (203'602), y México (200'039); Australia es el país con la mayor superficie agrícola orgánica (22,7 millones de hectáreas), seguido de Argentina (3,1 millones de hectáreas), y los Estados Unidos de América (2 millones de hectáreas).

1.8. AGRICULTURA ORGANICA EN EL ECUADOR

La agricultura orgánica en Ecuador aun es baja; pero en los últimos años se registra un crecimiento importante de esta actividad en los cultivos, especialmente entre los pequeños campesinos, ha señalado Baca, que es el

coordinador general de Inocuidad en los alimentos en la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad) (El Productor 2018).

Según el Productor (2018), en el país el 0.8% representa los predios agrícolas que se dedican a la producción orgánica, siendo 13.500 productores que se dedican a las actividades de carácter orgánica, de los cuales 500 productores son individuales y hay 62 grupos con 13.000 productores pequeños. Es así que el 98% de los productores son los que representan al sector de agricultura familiar campesina.

1.9. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación por los fertilizantes ocurre cuando se utilizan en más cantidades de la que pueden absorber los cultivos, cuando se eliminan por medio del agua o del viento antes de que puedan absorberlos. Los excesos de Nitrógeno y de Fosfatos llegan a infiltrarse en las aguas subterráneas, llegando a los estanques, luego a los embalses y por último los lagos provocando eutrofización (FAO 2007).

El nitrógeno tiene un índice de asimilación muy bajo en los cultivos, depende del manejo y del tipo de fertilizante que se aplique, más del 50 a 80 por ciento es perdido en el suelo por efectos de lixiviación o volatilización de los gases que se producen en el suelo como el óxido nítrico y nitroso o el amonio (BIOFABRICA 2014).

Fadón y Ábalos (2018) explican que una excesiva fertilización de (NPK), no solo provoca desequilibrios de los micronutrientes en el suelo; sino también bloqueos en la disponibilidad de nutrientes y provocar fitotoxicidades. Los vegetales suelen acumular los elementos minerales de diversas formas en sus tejidos; sobre todo las hortalizas como lechugas y remolachas absorben altos contenidos de nitratos cuando no se utilizan adecuadamente los abonados químicos nitrogenados.

Es así que los nitratos se transforman en nitritos; y que en nuestro organismo se forman las nitrosaminas, que son potentes cancerígenos; tomando en cuenta que el manejo inadecuado del suelo, la incorporación de funguicidas, plaguicidas, herbicidas y fertilizantes químicos, provocan alteraciones en la temperatura, humedad del suelo y la disponibilidad de nutrientes que perjudica los organismos del suelo (Fadón y Ábalos 2018).

1.10. JUSTIFICACIÓN

La Constitución del Ecuador, que fue aprobada en Montecristi del 2008, explica que El sumak kawsay prohíbe el uso de los contaminantes que son altamente tóxicos, agroquímicos que son prohibidos internacionalmente, las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados siendo perjudiciales para la salud humana y que atentan contra la soberanía alimentaria y los ecosistemas”.

Se necesita buscar alternativas que sean confiables por mucho tiempo para producir los alimentos sanos que son esenciales en los seres vivos y que no afecte el ecosistema y así dejar de depender de los agroquímicos sintéticos que afectan el suelo, el agua, los animales y las personas que viven en planeta (FONAG 2010).

Las actividades que se llevan a cabo en las fincas donde se practica la agricultura ecológica van encaminadas a la conservación de la actividad de los organismos que viven en el suelo, mejorando sus condiciones físicas, químicas y biológicas, mediante el labores culturales e incorporando abonos orgánicos para producir sus propios alimentos en determinado espacio (Fadón y Ábalos 2018).

La gallinaza es una de la principal fuente de (N) pero también aporta otros elementos (P, Zn, K, Mg, etc.), siendo así que el mejor estiércol es el de gallinas ponedoras (gallinaza), porque no es recomendable usar la de pollos de engorde por tener residuos de productos químicos como son los antibióticos y además obstaculizan el proceso de fermentación (PYMERURAL y PRONAGRO 2011).

El estiércol de gallina o conocido también como gallinaza, es uno de los abonos de alto contenido de nutrientes de gran beneficio para el suelo; además de ser fuente de carbono ayuda en la conversión del humus para fertilizar suelos muy pobres en nutrientes (Ken 2008).

1.11.HIPÓTESIS

La incorporación adecuada de gallinaza en el cultivo de Remolacha (*Beta vulgaris*) tendrá un efecto positivo en el rendimiento.

1.12. OBJETIVOS

1.12.1. GENERAL

Analizar el efecto de la gallinaza en la producción de remolacha (*Beta vulgaris*).

1.12.2. ESPECÍFICOS

- Establecer la cantidad adecuada por m² de gallinaza en la producción de remolacha.
- Determinar el rendimiento óptimo por m² de la remolacha con la utilización de gallinaza.

II. METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el Barrio Los Eléctricos de la parroquia Manta. Latitud: 0°57'22.9"S y Longitud: 80°44'50.8"O (Google Maps 2015).

2.2. DATOS AGROECOLÓGICOS

El cantón manta se encuentra asentado a 6 msnm., tiene una temperatura promedio de 28 °C, la misma que es variable tanto en el verano como en el invierno; en la época de invierno sube a más de 30 °C, mientras que en el verano, en determinadas épocas provoca olas de frío y la temperatura baja de 20-22 °C y precipitaciones promedio anuales de 550 mm (SISTEMAS PRODUCTIVOS 2011).

2.3. FACTORES EN ESTUDIO

Dosis de gallinaza

- **Dosis (1)** 10 kg/m²
- **Dosis (2)** 30 kg/m²
- **Dosis (3)** 50 kg/m²

2.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para este proyecto investigativo se utilizó un D.B.C.A (DISEÑO DE BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR) con tres repeticiones y cuatro tratamientos a campo abierto.

2.5. TRATAMIENTOS

Cuadro 3: Dosis de abono

Nº	Tratamientos
1	10 kg/m ² (gallinaza)
2	30 kg/m ² (gallinaza)
3	50 kg/m ² (gallinaza)
4	Testigo Absoluto (sin gallinaza)

Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

2.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Características de la Unidad Experimental

Total U.E	12 unidades experimentales
Tamaño de la U.E	1.25 m de largo y 1.20 m de ancho
Área total de la U.E	1.50 m ² por parcela
Distanciamiento de siembra	0.20 m entre planta y 0.30 m entre hilera
Cantidad de plantas por U.E	24 plantas
Número de plantas a evaluar	8 plantas
Área total del ensayo	18 m ²
Población total de plantas	288 plantas

2.7. ESQUEMA ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Cuadro 4: Análisis de Varianza

ADEVA	
Fuente de Variación	Grado de Libertad
Total	11
Tratamiento	3
Error Experimental	8

2.8. PRUEBAS FUNCIONALES

En este proyecto investigativo se efectuó la prueba de significación de tukey al 5%.

2.9. VARIABLES A MEDIR

2.9.1. LONGITUD DE BULBO

Aquí se escogieron 8 plantas al azar de los respectivos tratamientos y se empezó a medir la longitud de cada remolacha en (cm), usando un calibrador.

2.9.2. DIÁMETRO DE BULBO

Se cosecharon 8 remolachas al azar de cada tratamiento y con un calibrador se procedió a medir el diámetro del bulbo en centímetros.

2.9.3. PESO DE BULBO

Para proceder a esta medición se cosecharon 8 remolachas al azar y se pesaron en (gr) individualmente sin sus hojas utilizando una balanza digital.

2.10. MANEJO DEL ENSAYO

El terreno se delimitó formando bancales de 1.25 m de largo y 1.20 m de ancho, los cuales fueron arados y añadiendo gallinaza al suelo en las cantidades descritas anteriormente con ayuda de herramientas adecuadas como pala, azadón y rastrillo.

Se realizó la siembra en bandejas germinadoras para luego ser trasplantadas respectivamente a los 15 días en el lugar definitivo; se utilizó un sistema de riego por goteo en horas de la mañana y tarde de acuerdo a las necesidades hídricas de la planta y para el control de plagas utilizamos extracto vegetales como el Neem y un bioinsecticida *Bacillus thuringensis* para el control de larvas de lepidópteros.

La toma de datos se la realizó a los 60 días después del trasplante, es decir la cosecha (75 días). Se midieron las 8 plantas al azar de los respectivos tratamientos; cosechando y midiendo en gramos y centímetros; tomando en cuenta así la longitud, diámetro y peso de bulbo.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. RESULTADOS

LONGITUD, DIÁMETRO Y PESO DE BULBO A LOS 75 DÍAS

3.1.1. LONGITUD DE BULBO

Como se puede apreciar en el Cuadro 6, los valores que se obtuvieron de cada tratamiento fueron, T1 con 8,1 cm; T2 con 6 cm; el T3 con 4,77 cm; el T4 presentó 2,3 cm y el coeficiente de variación fue de 5,74 %.

Cuadro 5: Promedio de longitud de bulbo a los 75 días en las diferentes dosis de abono

Tratamiento	Longitud de bulbo cm
T1	8,1 (a)
T2	6 (b)
T3	4,77(c)
T4	2,3 (d)
Tukey p.05	0,09
CV (%)	5,74

Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

En el gráfico 2 se muestra que en el T1 se obtuvo en la longitud del bulbo un peso de 8,1 cm a diferencia del T4 que solo obtuvo 2,3 cm.

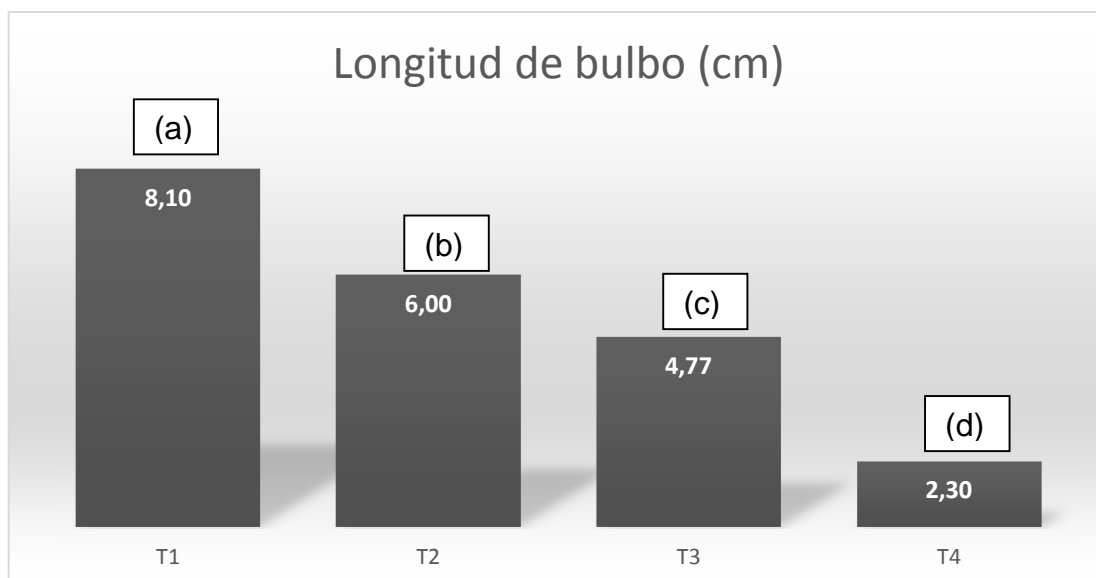


Grafico 1: Longitud de bulbo
Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

3.1.2. DIÁMETRO DE BULBO

Como se puede apreciar en el Cuadro 7, el T1 tuvo un diámetro de 7,67 cm, el T2 fue de 6,88 cm, el T3 con 6,1 cm, el T4 presentó 2,43 cm de diámetro y el coeficiente de variación fue de 2,41 %.

Cuadro 6: Promedio de diámetro de bulbo a los 75 días en las diferentes dosis de abono

Tratamiento	Diámetro de bulbo cm
T1	7,67 (a)
T2	6,88 (b)
T3	6,1 (c)
T4	2,43 (d)
Tukey p.05	0,02
CV (%)	2,41

Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

Los resultados que se muestran en el grafico 3 nos da a conocer que el T1 tuvo un resultado de 7,67 cm en el diámetro de bulbo superior al T4 que solo obtuvo 2,43 cm.

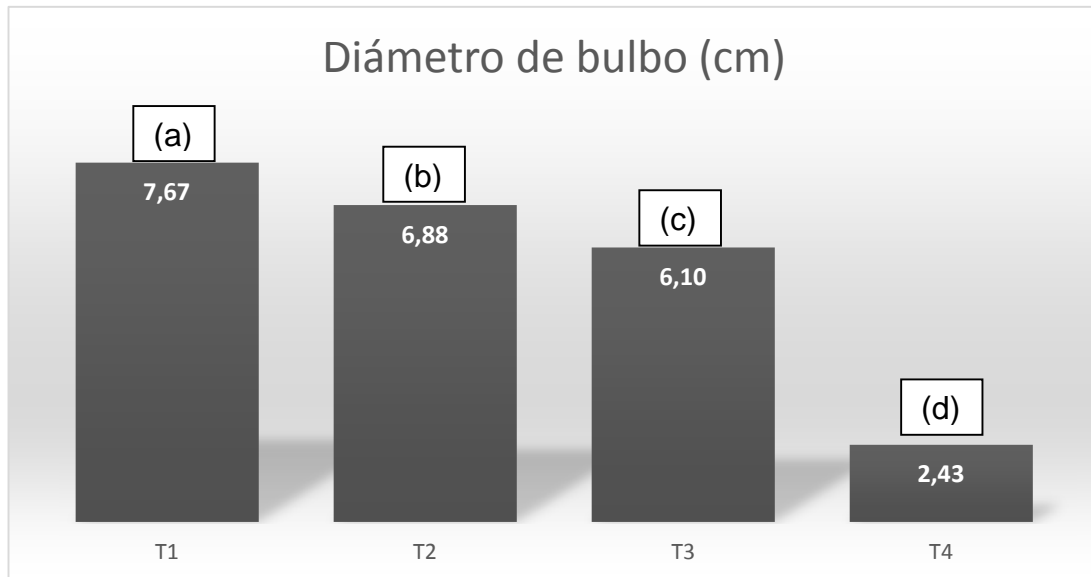


Gráfico 2: Diámetro de bulbo

Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

3.1.3. PESO DE BULBO

En el cuadro 8, se muestra el peso de bulbo que se obtuvieron de los tratamientos; el T1 con 254,63 gr; el T2 con 193,79 gr; el T3 con 97,83 gr; el T4 presentó 9,21 gr y el coeficiente de variación fue de 2,83 %.

Cuadro 7: Promedio de peso de bulbo a los 75 días en las diferentes dosis de abono

Tratamiento	Peso de bulbo gr
T1	254,63 (a)
T2	193,79 (b)
T3	97,83 (c)
T4	9,21 (d)
Tukey p.05	15,47
CV (%)	2,83

Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

Se puede mostrar gráficamente que el T1 obtuvo el mayor peso de bulbo a diferencia del T4 que obtuvo un peso de 9,21 gr.

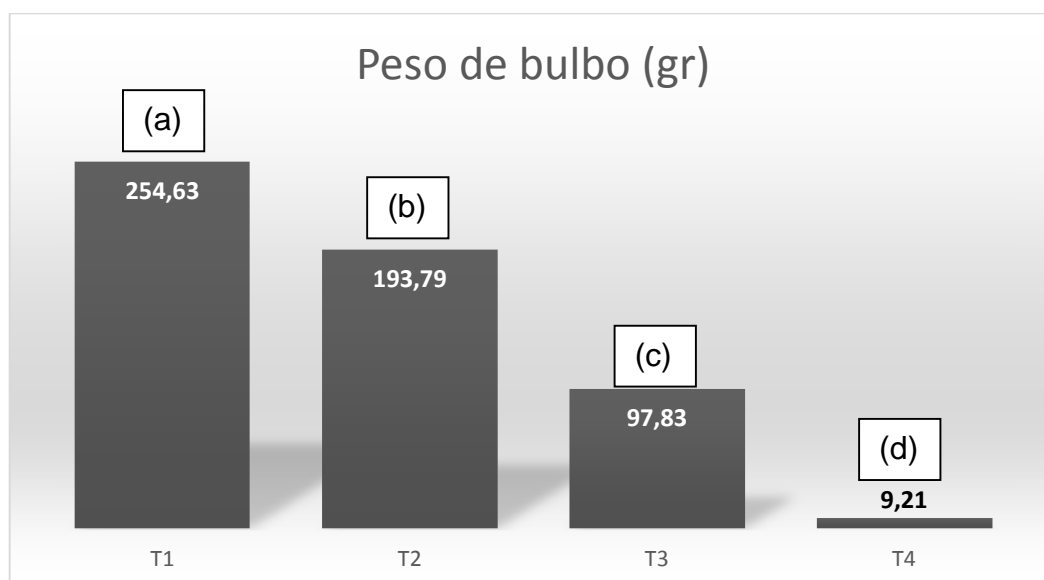


Gráfico 3: Peso de bulbo

Fuente: Elaborado por Meibilyn Demera

3.2. DISCUSIÓN

Los mejores resultados en esta investigación se obtuvieron de la aplicación de 10 kg de gallinaza por m² en el cultivo de remolacha; si bien es claro mantener un suelo fértil no es necesario el uso de fertilizantes sintéticos cuando podemos hacer uso de los desperdicios que nos dejan la cría de animales como las aves que dan beneficio no solo en producción de carne y huevos sino también su estiércol como abono para el suelo.

La longitud del bulbo que se midió al momento de la cosecha fue de un 8,10 cm con la aplicación de 10 kg de gallinaza por m² a diferencia del cultivo que no se aplicó ningún abono que solo obtuvo 2,3 cm, superando a la investigación que realizó Espinoza (2013) que obtuvo 6,24 cm en la longitud del bulbo. Con respecto al diámetro de bulbo en esta investigación se logró obtener 7,67 cm; mientras que en la investigación que realizó Oleas (2011) obtuvo 7,27 cm.

En el peso de bulbo que se obtuvo de esta investigación fue superior con 254,63 gr a diferencia de los demás tratamientos en especial el T4 que al momento de ser cosechado tuvo un peso mínimo de 9,21 gr; en comparación con las investigaciones que realizaron Espinoza (2013) y Oleas (2011) con un peso de 221.00 gr y de 203.98 gr respectivamente.

Es muy notoria la diferencia que existe entre el uso o no del abono para producir hortalizas ya que un suelo pobre en nutrientes no puede satisfacer las necesidades nutricionales de cualquier cultivo, especialmente la remolacha.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- El rendimiento óptimo que se obtuvo del cultivo de remolacha fue con la aplicación de 10 kg/m² de gallinaza al suelo.
- El buen aprovechamiento de los estiércoles de las gallinas ponedoras contribuye al buen desarrollo de las hortalizas de bulbo como la remolacha debido a su alto contenido de nitrógeno.
- Es importante tener en cuenta la fertilidad del suelo, porque de él depende el crecimiento de los cultivos; esto lo podemos notar comparándolo con la aplicación 10 kg de gallinaza por m² a diferencia del que no tuvo aplicación que llegó a tener resultados muy bajos.
- El usar la gallinaza como abono orgánico al suelo para producir hortalizas como la remolacha tiene gran beneficio con respecto a la presencia de malezas; puesto que el estiércol de gallina tiene la ventaja de que no trae consigo semillas de arvenses.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar 10 kg/m² de gallinaza para abonar el suelo; ya que se obtuvo mejores resultados, en diámetro, longitud y peso del bulbo, siendo cosechadas en 75 días.
- Como parte de la agricultura urbana, los abonos orgánicos a base de gallinaza son una buena alternativa de nutrición.
- Se debe aplicar al suelo antes de la siembra para evitar una fitotoxicidad si se lo aplica directo a las plantas.
- Utilizar la gallinaza previa a una descomposición, para evitar olores amoniacales.
- Realizar otras investigaciones utilizando estiércol de gallinaza, pero contrastando con otro tipo de abonos para corroborar su eficiencia.

V. BIBLIOGRAFÍA

- AGROES. 2014. Remolacha de Mesa-Plagas, Enfermedades y fisiopatías. Consultado 8 ago. 2018. Disponible en <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/remolacha/431remolacha-plagas-enfermedades-cultivo>
- AGROMAQUINARIA. 2011. Gallinaza seca: composición de la gallinaza. Consultado el 20 de agosto del 2018. En línea. Pdf
- Álvarez, P. 2015. EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y ECONÓMICA DE DIFERENTES PLANES DE FERTILIZACIÓN EN REMOLACHA FORRAJERA (*Beta vulgaris*, L) PARA ALIMENTACIÓN DE BOVINOS. Universidad de La Salle. Bogotá. p. 59.
- BIOFABRICA, 2014. Fertilizantes químicos usos y consecuencias en la agricultura y a la salud. Consultado. Disponible en <http://www.biofabrica.com.mx/blog/?p=1228>
- B2BIO, 2016. LA AGRICULTURA ORGANICA EN EL MUNDO. Consultado 15 ago. 2018. Disponible en <https://www.b2bio.bio/noticias-productos-ecologicos/la-agricultura-organica-en-el-mundo>
- Castellano, J. Z. 1986. Evaluación del estiércol de bovino y gallinaza como fuente de fósforo en el cultivo de alfalfa. *Agric. Tec. Méx.* 12:247-258. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/gallinaza-como-fertilizante>
- Constitución de la republica del ecuador. 2008. Capítulo 2: Derechos del buen vivir, ambiente sano. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwivv924r8_fAhXv01kKHcb5BY8QFjAAegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fwww.ecuadorencifras.gob.ec%2FLOTAIP%2F2017%2FDIJU%2Foctubre%2FLA2_OCT_DIJU_Constitucion.pdf&usg=AOvVaw04B OukOYv--qUGcqjvm7Ku

- EL Productor, 2018. La Agricultura Orgánica Crece En El Ecuador. Consultado 20 ago. 2018. Disponible en <http://elproductor.com/noticias/la-agricultura-organica-crece-en-ecuador/>
- Espinoza, DD. 2013. ACLIMATACIÓN DE 14 CULTIVARES DE REMOLACHA (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), EN LA ESPOCH, MACAJÍ, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. Riobamba ecuador. p. 108.
- Estrada, PM. 2005. Manejo y procesamiento de la gallinaza: calidad de la gallinaza. Revista lasallista de investigación, vol. 2. p. 43-48.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), 2007. Perspectivas para el medio ambiente: agricultura y medio ambiente. Consultado 20 ago. 2018. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/004/y3557s/y3557s11.htm>
- Fadón, B; Ábalos, A. 2018. Contribuciones para unas buenas practicas agraria. Otra agricultura es posible. Consultado 20 ago. 2018. p. 6. Disponible en www.economiasolidaria.org/files/Otra_agricultura_es_posible.pdf
- FERTIBERIA, 2017. Necesidades nutricionales de la remolacha. Consultado 20 de ago. 2018. Disponible en: <http://www.fertiberia.com/es/agricultura/servicios-al-agricultor/guia-del-abonado/remolacha-azucarera/>
- Google Maps, 2015. Consultado 15 nov. 2018. 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>

- Ken, M. 2008. Gallinaza como fertilizante. Consultado 15 de ago. 2018
Disponibile en <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/gallinaza-como-fertilizante-1107254.html>
- Murillo, T. 1999. Alternativas para el uso de la gallinaza. Congreso nacional agronómico. San José. Costa Rica.
- OIA (Organización Internacional Agropecuaria), 2017. Consultado 20 ago. 2018. Disponible en <https://www.oia.com.ar/novedades/detalle/324/otro-ano-record-para-la-agricultura-organica-en-todo-el-mundo>
- OLEAS, J. 2012 Aclimatación de 16 cultivares de Remolacha (*Beta vulgaris* var. conditiva) en el cantón Riobamba, Provincia de CHIMBORAZO. Riobamba Ecuador. p. 92.
- PYMERURAL y PRONAGRO, 2011. Producción orgánica de hortalizas de clima templado. Abonos orgánicos.pdf
- Roa, Y. 2018. Consultado el 15 de Agos del 2018. En línea. Disponible en: <http://agronomaster.com/gallinaza-como-abono/>
- Rodríguez Fuentes, H; Rodríguez Absi, J. 2011. Métodos de Análisis de Suelos y Plantas. 2da Ed. México, Editorial Trillas, s.a de c.v, p.239.
- Silva, B., y Toapanta, S. 2011. Elaboración de vino de remolacha a partir de dos variedades (*beta vulgaris*), conditiva y macrohiza, utilizando dos endulzantes naturales stevia (*stevia rebaudiana*) y miel de abeja. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Latacunga. P. 114.
- SISTEMAS PRODUCTIVOS, Ecuador. 2011. Memoria técnica Cantón Manta: uso y cobertura de la tierra. p. 3. Consultado 15 ago. 2018. Disponible en http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA4/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/MANABI/MANTA/IEE/MEMORIA_TECNICA/mt_sistemas_productivos.pdf

- Solano, M. 1998. Curso de Botánica Sistemática. Universidad Nacional del Altiplano Puno, p. 122.
- Tipan, T. 2011. Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de remolacha azucarera forrajera (*Beta vulgaris var. altissima*) en el canton Quito, provincia de Pichincha. Tesis Ph.D. Colegio de Agricultura Alimentos y Nutrición de la Universidad San Francisco de Quito. P. Disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/728/1/99927.pdf>
- UNSAAC (Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco) 2017. Propiedades nutritivas. Consultado 20 ago. 2018. Disponible en <https://www.slideshare.net/MARIOHERNANHUILLCACH/propiedades-nutritivas-de-los-alimentos-72719915>

ANEXOS



Foto 1,2 y 3: Cuadre del terreno, delimitación y formación de las Unidades Experimentales (UE).



Foto 4,5 y 6: incorporación del estiércol bovino, elevación del tanque e instalación del sistema de riego.



Foto 7,8 y 9: llenado de bandejas, semillero y germinación de la remolacha.



Foto 10,11 y 12: Trasplante de remolacha, cosecha y peso del bulbo.



Foto 13,14 y 15: Toma de datos de la aplicación de 50 kg de gallinaza por m², observación del tratamiento con 10 y 30 Kg de gallinaza por m² y Testigo.

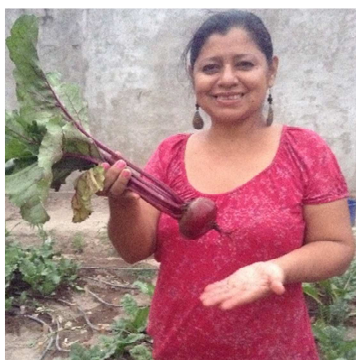


Foto 16,17 y 18: Remolacha con aplicación de gallinaza (10 y 30 kg/m²) y Testigo.