



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES
ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE ZUCCHINI
(*Cucúrbita pepo* L.) DAULAR – GUAYAS
TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

AUTORA
MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA

TUTOR
ING. TANY BURGOS HERRERIA M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **BURGOS HERRERIA TANY M.Sc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **“RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.) DAULAR – GUAYAS”**, realizado por la estudiante MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA; con cédula de identidad N°0941718835 de la carrera INGENIERÍA AGRONÓMICA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ING. BURGOS HERRERIA TANY M.Sc.

Firma del Tutor

Guayaquil, 01 de junio del 2021.



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.) DAULAR – GUAYAS”**, realizado por la estudiante MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**Ing. VALLE LITUMA CECILIA
PRESIDENTE**

**Ing. BURGOS HERRERIA TANNY M. Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. MANCERO CASTILLO DANIEL PhD
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**Ing. FANNY RODRIGUEZ
EXAMINADOR PRINCIPAL**

Guayaquil, 01 de junio del 2021.

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo de titulación a mis padres y familia los cuales influyeron directamente en el logro de esta meta, por su perseverancia, paciencia y afecto, los cuales conformaron un pilar importante e incondicional para poder incorporarme como una profesional preparada y capacitada para el agro.

También a mis profesores, tutor de tesis y amigos los cuales siempre los llevare presente por sus enseñanzas las cuales conformaron un criterio propio e capacitado para la vida profesional.

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar a Dios porque su plan de vida para mi es maravilloso que me permite presentar mi presente trabajo de titulación.

A mis padres los cuales los amo eternamente por el simple hecho de brindarme la vida y su amor incondicional a lo largo de esta travesía que es la preparación académica de tercer nivel.

Quedo en total agradecimiento a todo el personal académico ya sea administrativo, de aseo y los profesionales de cátedras los cuales gracias a sus enseñanzas en estos cinco años de estudio que no fueron fáciles, pero tampoco difícil puedo lograr alcanzar este sueño.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.) DAULAR – GUAYAS”**, para optar el título de INGENIERIA AGRONÓMICA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 01 de junio del 2021.

MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA

C.I. 0941718835

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de autoría intelectual.....	6
Índice general	7
Índice de tablas	11
Índice de figura.....	12
Resumen	13
Abstract.....	14
1. Introducción.....	15
1.1 Antecedentes del problema.....	15
1.2 Planteamiento y formulación del problema	16
1.2.1 Planteamiento del problema	16
1.2.2 Formulación del problema	17
1.3 Justificación de la investigación	17
1.4 Delimitación de la investigación	18
1.5 Objetivo general	18
1.6 Objetivos específicos.....	19
2. Marco teórico.....	20
2.1 Estado del arte.....	20
2.2 Bases teórica	21

2.2.1 Origen.....	21
2.2.2 Taxonomía vegetal.....	21
2.2.3 Morfología vegetal	22
2.2.3.1. <i>Tallo</i>	22
2.2.3.2. <i>Raíz</i>	22
2.2.3.3. <i>Hojas</i>	22
2.2.3.4. <i>Flores</i>	22
2.2.3.5. <i>Fruto</i>	23
2.2.3.6. <i>Semillas los puntos y la cita</i>	23
2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos	23
2.2.4.1. <i>Suelo</i>	23
2.2.4.2. <i>Temperatura</i>	24
2.2.4.3. <i>Humedad</i>	24
2.2.4.4. <i>Luminosidad</i>	24
2.2.5. Cosecha y postcosecha.....	24
2.2.6. Nutrientes en el cultivo de zucchini.....	25
2.2.6.1. <i>Nutrición</i>	25
2.2.6.2. <i>Humus de lombriz</i>	25
2.2.6.3. <i>Bocashi</i>	25
2.2.7 Análisis económico del cultivo de <i>Cucúrbita pepo L.</i>	26
2.3 Marco legal.....	26
3. Materiales y métodos	28
3.1 Enfoque de la investigación	28
3.1.1 Tipo de investigación.....	28

3.1.2 Diseño de investigación	28
3.2 Metodología	28
3.2.1 Variables	28
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	28
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	28
3.2.2 Tratamientos.....	29
3.2.3 Diseño experimental	30
3.2.4 Recolección de datos.....	31
3.2.4.1. <i>Recursos</i>	31
3.2.4.2. <i>Métodos y técnicas</i>	32
3.2.4.3. <i>Manejo de ensayo</i>	33
3.2.5 Análisis estadístico.....	34
3.2.5.1. <i>Análisis funcional</i>	34
3.2.5.2. <i>Hipótesis estadística</i>	34
4. Resultados	35
4.1 Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de zucchini con la aplicación de abonos orgánicos.....	35
4.1.1 Altura de la planta	35
4.1.2 Días de floración	36
4.2 Determinación de que tratamiento con aplicación de abono orgánico obtuvo mejores resultados de producción en el proyecto de estudio.....	37
4.2.1 Número de fruto por planta	37
4.2.2 peso del fruto	38
4.2.3 Rendimiento	39

4.3 Análisis costo-beneficio de los tratamientos aplicados	40
5. Discusión	42
6. Conclusiones	45
7. Recomendaciones	46
8. Bibliografía.....	47
9. Anexos	54

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos en estudio.....	30
Tabla 2. Delimitación experimental	30
Tabla 3. Recursos económicos.....	32
Tabla 4. Esquema de ANDEVA	34
Tabla 5. Altura de la planta (cm)	35
Tabla 6. Días de floración (d).....	37
Tabla 7. Número de fruto (n).....	38
Tabla 8. Peso del Fruto (g).....	39
Tabla 9. Rendimiento (kg/ha).....	40
Tabla 10. Análisis costo beneficio del cultivo de Zucchini (<i>Cucurbita pepo</i> L.).	41

Índice de figura

Figura 1. Análisis estadístico de Altura de planta a los 30 y 45 días.....	54
Figura 2. Delimitación experimental.....	60
Figura 3. Tratamientos.....	61
Figura 4. Desarrollo del cultivo.....	61
Figura 5. Fruto de Zucchini.....	62
Figura 6. Visita del tutor.....	62
Figura 7. Recolección de datos.....	63
Figura 8. Peso del fruto.....	63

Resumen

El presente trabajo experimental se efectuó en el recinto Daular perteneciente a la provincia del Guayas. El propósito de esta investigación fue determinar las ventajas que tiene la combinación de abonos orgánicos como el humus de lombriz y bocashi, tanto en la estructura del suelo como en el mejoramiento del rendimiento del cultivo de zucchini. El objetivo principal de este trabajo investigativo fue analizar la respuesta de los fertilizantes orgánicos como complemento a la fertilización en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) en el recinto Daular de la provincia del Guayas. La metodología que se utilizó en esta investigación fue la de un diseño de bloques completo al azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones analizando variables como altura de la planta, número de frutos/planta, peso del fruto y rendimiento. Obteniendo como resultado que el tratamiento T3 (Humus + Bocashi) fue el que mayor significancia estadística tuvo tanto en las variables agronómicas como productivas, conformando una alternativa sustentable para la nutrición vegetal de las hortalizas. Se concluyó que el uso combinado de abono orgánico permite la disminución en la aplicación de fertilizantes químicos que alteran la estructura de los suelos y disminuye su actividad microbiológica adquiriendo además mejores resultados en cuanto a frutos más saludables.

Palabras clave: Abono, agroecología, fertilización, orgánico, zucchini.

Abstract

The present experimental project was carried out in the Daular-Guayas to the Guayas. This research had the purpose of determining the advantages of the combination of organic fertilizers such as worm humus and bocashi, both structures of the soil and improving the yield of the zucchini crop. The main objective of this research was the analyze of organic fertilizers response as a complement to fertilization in the cultivation of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) in Daular-Guayas. The methodology used in this research was a randomized complete block design (DBCA), with four treatments and five repetitions analyzing variables such as plant height, number of fruits / plant, fruit weight and yield. Obtaining as a result that the T3 treatment (Humus + Bocashi) was the one that had the greatest statistical significance in terms of agronomic and productive variables, forming a sustainable alternative for the vegetable nutrition of vegetables. It was concluded that the combined use of organic fertilizer allows the reduction in the application of chemical fertilizers that alter the structure of the soils and reduces their microbiological activity, also acquiring better results in terms of healthier fruits.

Keywords: Compost, agroecology, fertilization, organic, zucchini.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), es originario de América, dicha hortaliza tiene un alto valor nutritivo, bajo contenido calórico, contiene vitaminas A, C y E además potasio y fibra. En Ecuador, el zucchini se cultiva en las regiones de la costa y sierra, su producción se da durante toda la época del año, lo cual lo hace altamente atractivo para los productores ya que brinda una gran alternativa de rotación y variabilidad para la producción hortícola siendo una fuente de ingreso (Andrade, 2015).

Los cultivos hortícolas en general se basan principalmente en el uso indiscriminado de plaguicidas químicos para obtener una buena producción. La utilización de productos químicos para control de plagas puede provocar resistencia en algunos patógenos, además se evidencia una bioacumulación de residuos como pesticidas en las hortalizas, lo cual provoca problemas en la salud del consumidor. Ante esta problemática se han buscado opciones de producción de alimentos inocuos, siendo la agricultura orgánica una de ellas (Jara, 2015).

Plimmer (2009), menciona que para el crecimiento y desarrollo de las plantas se utilizan productos químicos como fertilizantes con el propósito de mejorar la productividad del cultivo y una mejor rentabilidad haciendo que este método se imponga muy rápido en todos los países del mundo. Sin embargo, estos productos y con su manejo indiscriminado acarrea serios problemas ambientales y de salud al ser humano.

Herrera y Pereira (2001), indica que “el exceso de fertilizantes es un problema que afecta al equilibrio de los suelos perjudicando su fertilidad, afecta al medio ambiente y a las aguas las cuales son utilizadas por los seres humanos, animales y vegetales”.

Los abonos orgánicos tienden a ser una alternativa para la no utilización de productos químicos como plaguicidas químicos y fertilizantes. Dichos abonos son preparados por residuos de animales y vegetales, mejorando las características del suelo, tanto físico como químico ya que con la implementación de abonos orgánicos aumenta la capacidad de absorber distintos elementos nutritivos para el buen desarrollo del cultivo, ya que llegue a ofrecer buenos rendimientos en cuanto a la cosecha (Cajamarca, 2012).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En el recinto Daular existen varios problemas que se evidenciaron por la aplicación de prácticas tradicionales en la agricultura, por el mal manejo de los suelos, el uso inadecuado y excesivo de fertilizantes químicos de origen sintético todo esto ha provocado que con el pasar del tiempo la degradación y compactación del suelo, lo dificulta las labores culturales.

Falta de capacitación a los agricultores de la zona es una problemática que afecta al cultivo, debido a que desconocen las consecuencias del uso excesivo de productos químicos referente a la nutrición de la planta, provocando gastos excesivos en insumos agrícolas al productor, también el daño y la afectación de la capa arable del suelo repercutiendo de forma negativa en una baja e inestable producción de cultivos por efecto de la modificación del pH del suelo lo cual provoca problemas en la asimilación de nutrientes por parte de las plantas.

Otro problema que se evidenció fue la falta de un buen sistema de riego, debido a que los agricultores de la zona no realizan un adecuado mantenimiento y en ocasiones se dañaban por que se tapaban las aberturas por donde sale el agua y esto provocaba

que las plantas no tuvieran suficiente humedad ocasionando a la planta un estrés por el déficit hídrico.

La mala aplicación de las labores culturales en el cultivo por parte del personal encargado, determinó que si existe un mal control de malezas provocan que sea un lugar hospedero para el desarrollo de insectos plagas, además se identificó que un mal distanciamiento entre planta provoca que se desarrolle microclimas y así permita las propagaciones de agentes patógenos dañinos que puedan afectar al cultivo.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál sería la mejor respuesta agronómica a la aplicación de fertilizantes orgánicos en la producción del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) en el recinto Daular provincia del Guayas?

1.3 Justificación de la investigación

Con la presente investigación se pudo evidenciar la importancia que tiene aportar una nueva alternativa para la producción de este sector, de tal manera tratar de implementar otros tipos de cultivo como por ejemplo el zucchini, con la cual se ayuda, a mejorar su desarrollo y producción de buena calidad; también tuvo como objetivo concientizar a los productores del sector agrícola sobre los índices de contaminación que se dan por el mal manejo de productos químicos.

La micro flora nativa de la composta ayuda a controlar patógenos del suelo. Desde el punto de vista de la biorremediación esta flora microbiana también favorece la inactivación de sustancias tóxicas como trinitrotolueno (TNT), fenilciclidina (PCP), hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), gasolinas, aceites, entre otros. Al haber una mayor actividad microbiana se mejora la movilización de nutrientes, y los organismos que van muriendo son rápidamente incorporados al suelo.

Físicamente, la materia orgánica mejora la estructura del suelo al favorecer la permeabilidad, por lo que las raíces pueden penetrar con mayor facilidad; las sustancias húmicas incrementan la micorrización de las raíces, además forman complejos fosfo-húmicos haciendo más disponible este nutrimento para la planta, también contribuyo a mejorar las cadenas tróficas del suelo.

Para que un suelo sea el ideal para cualquier cultivo deberá presentar la siguiente composición: materia orgánica en un 5%; materia mineral en un 45%; agua, 25%; y aire, 25%; para que se puedan llevar a cabo los ciclos que ocurren de manera normal. Este suelo al tener un buen contenido de materia orgánica y de minerales, la planta nunca dejará de recibir su dosis diaria de nutrimentos, manteniendo un suelo fértil con pérdidas mínimas, lo que se traduce en plantas y frutos de mayor calidad.

La aplicación de abonos orgánicos conformo una alternativa para la nutrición vegetal, por la fuente de macro nutrientes y algunos micro nutrientes que el mismo brinda a los cultivos a un costo económico accesible y un menor impacto ambiental con relación a los cultivos convencionales.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Se lo realizó en el recinto Daular de la provincia del Guayas, cuyas coordenadas UTM son: N: 9740190 E: 594124.
- **Tiempo:** el proyecto se ejecutó en un lapso de seis meses.
- **Población:** El trabajo de investigación estuvo dirigida a los agricultores que habitan en el recinto Daular.

1.5 Objetivo general

Analizar la respuesta de los fertilizantes orgánicos como complemento a la

fertilización en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) en el recinto Daular de la provincia del Guayas.

1.6 Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) con la aplicación de abonos orgánicos.
- Determinar el mejor tratamiento del estudio, mediante las diferentes aplicaciones de Bocashi y humus de lombriz.
- Realizar un análisis costo-beneficio de los tratamientos del cultivo de (*Cucúrbita pepo* L.).

1.7 Hipótesis

Con uno de los tratamientos de abonos orgánicos aplicados, se mejora el rendimiento en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) en el recinto Daular de la provincia del Guayas.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Saritama (2014), menciona en su estudio de efecto nutrición orgánica del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), la evaluación del comportamiento agronómico, frente al uso de cuatro abonos orgánicos, ejecutándose en un diseño por bloque completo al azar con tratamientos tales como humus, compost, fosfoestiercol y estiércol, constituyéndose que el tratamiento T4 (Humus de lombriz) es el tratamiento más rentable con un valor de beneficio del 3,36 con resultados agronómicos favorables en cuanto a variables vegetativas y productivas.

Girón, Martínez y Monterroza (2012), mencionan en su estudio de la influencia de la aplicación de bocashi y lombriabono en el rendimiento en cultivos, describe los beneficios brindados ante cada aplicación de abonos orgánicos la cual se desarrolló en un diseño estadístico de bloques completo al azar, evaluando los efectos complementarios de T1 (Composta), T2 (Composta + bocashi), T3 (Composta + lombriabono) en algunos cultivos curcubitáceos, entre ellos calabacín (*Cucúrbita pepo* L.). mediante los resultados que obtuvieron se observó el comportamiento favorable en cuando a desarrollo y producción del calabacín con la aplicación combinada de abonos orgánicos diferenciándose mediante los indicadores de crecimiento tales como: altura de plantas, diámetro de cobertura foliar, número de frutos, largo, diámetro y peso de fruto; aunque los datos estadísticos no presentaron significancia, si presento promedios mayores siendo el efecto producido por la aplicación de composta + bocashi el tratamiento sobresaliente ante los otros dos tratamientos; y en la variable de peso de fruto el tratamiento composta + lombriabono fue superior a los otros dos tratamientos con promedios de (360,88 g).

Calucho (2017), menciona la realización de un trabajo experimental en el uso de dos abonos orgánicos como el humus de lombriz, humus de matadero, abono químico derivado de la mezcla 15-15-15 y un testigo absoluto sobre el efecto agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), siendo los resultados arrojados en esta investigación: la altura de planta en el tratamiento de residuo de matadero el tratamiento sobresaliente con un valor promedio de 19,98 cm y humus de lombriz con 17,60 cm esto a los 30 días después del trasplante. En la variable número de frutos residuos mataderos obtuvo un promedio de 24,40 frutos, seguido de abono químico con 20,20 frutos y el testigo absoluto con menor cantidad de 3,80 frutos.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen

El origen del zucchini no está íntegramente esclarecido, debido a que es procedente del continente asiático, mientras que terceros atribuyen su origen en América por lo antes expuesto se necesita indagar a profundidad en la rama de la etnobotánica sus principios y extensiones (InfoAgro, 2013, p. 2).

2.2.2 Taxonomía vegetal

(Saritama,2014) Alude que la clasificación taxonómica del calabacín de la siguiente manera:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Viales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	<i>Cucúrbita</i>
Especie:	<i>pepo</i> L.

2.2.3 Morfología vegetal

2.2.3.1. Tallo

El tallo de la planta de *Cucúrbita pepo* L. posee característica tubular de forma alargada y flexibles con textura áspero y de escaso espinoso, con lados pentagonales, de tonalidad verde suave, hueco en su interior y revestidos de pubescencia rígida en su totalidad (Lira y Montes, 2014).

2.2.3.2. Raíz

La raíz principal de la planta del calabacín es pivotante de forma cónica, con color café claro la cual alberga numerosas raíces secundarias o fasciculadas con recubrimiento de finos pelos absorbentes, pudiendo alcanzar una profundidad de más de 2 m de referencia a nivel del suelo (ECOagricultor, 2016).

2.2.3.3. Hojas

La hoja del cultivo del zuchini o más conocido como calabacín exhibe hojas de gran tamaño con tonalidad de color verde fuerte que se originan de su tallo a través de un peciolo alargado y muy desarrollado de condición helicoidal y alterna, con limbo presentando una cara superior de lámina foliar suave al tacto y su cara inferior áspera, con presencia de pubescencia, cuyos bordes son dentado exhibiendo cinco lóbulos, con nerviación palmeada y de las axilas foliares parten zarcillos que se envuelven en estructuras sólidos (Martínez, 2001).

2.2.3.4. Flores

La flor es monoica, de tonalidad amarillo fuerte, presentando tanto flores masculinas como femeninas determinando que las flores masculinas poseen cáliz con cinco divisiones, cuya corola se halla dividida en cinco partes, la flor femenina posee el pistilo dividido en tres partes (Agroes, 2015).

2.2.3.5. Fruto

El fruto del calabacín está comprendido en una baya, de tonalidad blanquecino a levemente amarillenta en su interior, y en el externo de color verdiblanco con rayas dependiendo la variedad. Pueden variar en forma tamaño o color, siendo frecuente las variedades verdes o amarillentos las más comunes en el mercado (Martínez, 2001).

2.2.3.6. Semillas

Las semillas del calabacín se originan en su interior toman como tonalidad un color blanco semejantes entre si y están provistas de un borde ancho de forma de gota, sus tamaños varios según la variedad son comestibles en proporciones bajas sirviendo en la producción de algunos snacks (Mendez, 2010).

Semilla híbrida Simone

Color de fruto: verde oscuro

Forma: cilíndrica

Peso de fruto: 250 g

Inicio de cosecha: 45 días después del trasplante

Distancia de siembra: 1.5 x 0.5 m

Densidad de plantas/Ha: 13300

2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos

Isabel y Ruiz, (2012) mencionan que las exigencias del cultivo en cuestión edafoclimáticas son las siguientes:

2.2.4.1. Suelo

Para el desarrollo óptimo del cultivo de zucchini, se requieren se suelos ligeros de preferencia deben ser francos arcillosos con un rango de pH óptimo en el suelo entre

5,6 a 6,8 por lo tanto deben ser bien drenados y trabajados con labores de tutorado para evitar que la planta se decaiga de un lado (Rivas, 2015).

2.2.4.2. Temperatura

Requiere una temperatura que oscila entre 18°C a los 25 grados. Soporta un alce de temperatura en parte del día, es susceptible a heladas o temperaturas inferiores a los 8°C las cuales causan daño a la planta e incluso pueden lograr detener su desarrollo o producción (Reinoso y Gallegos, 2019).

2.2.4.3. Humedad

El cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) es susceptible a climas húmedos y lluviosos. Requiriendo un valor óptimo de humedad relativa que oscilan entre el 65 % y el 80 % en sus etapas fenológicas, con exuberancia de humedad en el ambiental puede provocar aumenta considerablemente a probabilidades de enfermedades fitosanitarias en el cultivo (Castro, 2008).

2.2.4.4. Luminosidad

El cultivo de *Cucúrbita pepo* L. no es excesivo en exigencias como las horas luz solar se refiere. A pesar de ello, es necesario que el efecto positivo que la luz tiene sobre la fotosíntesis, la floración o la precocidad de los frutos, lo que sin duda implicará de manera inmediata en el aumento de la producción (Gejaño y Eudelia, 2016).

2.2.5. Cosecha

La cosecha del cultivo de *Cucúrbita pepo* L inicia al transcurrir 30 días desde el trasplante. Siendo la actividad cultural a realizar el corte de los frutos la cual se realiza con tijeras, dejando de 4 a 5 cm del pedúnculo. La preferencia del tamaño de fruto dependerá de la petición del mercado bajo sus condiciones que principalmente no se lo deja desarrollar hasta la producción de semilla (Velázquez, 2014).

2.2.6. Nutrientes en el cultivo de zucchini.

2.2.6.1. Nutrición

El cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) es rívido al balance de nutrición del suelo, demanda una gran cantidad de nitrógeno (N) y fósforo (P). Un rendimiento óptimo depende de una fertilización adecuada, la cual no solo incidirá en el crecimiento y desarrollo de las plantas sino que también otorga la calidad de los frutos (Rasbot, 2014).

2.2.6.2. Humus de lombriz

La aplicación de este abono orgánica beneficia a que la dinámica de los nutrientes del suelo permitiendo un desbloqueo de minerales la cual tendra un impacto positivo, cuya aplicación del humus de lombriz optimizara la germinación y el crecimiento de la planta por la presencia de diferentes compuestos minerales que en los productos sintéticos no se los logra encontrar (Salinas y Sepúlveda , 2014).

El humus de lombriz posee en su formulación macro y algunos micro nutrientes tales como es el N, P, K y magnesio (Mg) soluble e intercambiable. Posee también estructura que proporciona multitud de micro espacios en los que se despliega la actividad microbiana y una fuerte retención de nutrientes (Gómez, 2014).

2.2.6.3. Bocashi

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2001, narra que la función del bocashi es la activación de actividad de los microorganismos del suelo para que las plantas puedan asimilar los diferentes nutrientes estimulando al crecimiento de las raíces y el follaje. Mediante la fermentación de diferentes materiales secos formando un abono completo superior a las formulas químicas.

Los nutrientes encontrados en porción de este abono orgánicos son del fertilizante nitrógeno, fosforo, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc, cobre y boro, por lo tanto (Vizcaíno, 2013).

2.2.7 Análisis económico del cultivo de Cucúrbita pepo L.

El análisis económico se lo realiza en función al beneficio y costo de la producción derivados de los tratamientos aplicados en proyecto o estudios evaluados mediante la relación de costos y beneficios (C/B). El calabacín como alternativa de cultivo, presenta grandes ventajas sobre cultivos convencionales, por su mercado sin explotación, a bajos costos de producción (Jaramillo, 2018).

2.3 Marco legal

Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca.

Según el Reglamento de la Normativa de la Producción Orgánica Agropecuaria en el Ecuador, menciona que:

Capítulo I Objetivos y fines

Art. 1.- Objetivos. - El presente reglamento tiene los siguientes objetivos: a) Establecer las normas y procedimientos para la producción, elaboración, empaque, etiquetado, almacenamiento, transporte, comercialización, la exportación e importación de los productos orgánicos; y, b) Asegurar que todas las fases, desde la producción hasta llegar al consumidor final, estén sujetas al sistema de control establecido en el presente reglamento. Art. 2.- Se denominan orgánicos, aquellos productos que se ajusten a la definición de producto orgánico de este reglamento. Art. 3.- Fines. - La presente reglamentación tiene como finalidad garantizar la calidad del producto, normar el funcionamiento de las agencias certificadoras que operan en el país y señalar las competencias institucionales que tienen que ver con la actividad agropecuaria orgánica (MAGAP, 2011, p. 24-25).

Capítulo IV Producción orgánica

Art. 6.- La unidad productiva. - La producción orgánica deberá llevarse a cabo en una unidad cuyas parcelas, lotes, o zonas de producción estén claramente separadas de cualquier otra unidad que no cumpla con las normas del presente reglamento; las instalaciones de transformación y/o envasado podrán formar parte de dicha unidad cuando ésta se limite a la transformación y/o envasado de su propia producción. Art. 7.- Si las áreas a ser certificadas están expuestas a eventuales contaminaciones con sustancias externas al proceso productivo, se deberá disponer de barreras físicas o zonas de amortiguamiento adecuadas u otros medios que protejan y garanticen la no contaminación del área. Si se

produce una contaminación, la misma debe quedar documentada en los registros de la finca y el productor comunicará a la agencia certificadora inmediatamente.

Art. 15.- Fertilidad del suelo y nutrición de las plantas.- Tanto la actividad biológica como la fertilidad natural del suelo, deberán ser mantenidas e incrementadas por medio de: a) Cultivo de leguminosas y otras plantas fijadoras de nitrógeno, abonos verdes, cultivos de cobertura, y/o plantas de enraizamiento profundo, con arreglo a un programa de rotación adecuado; b) La incorporación al terreno de abonos orgánicos, obtenidos de residuos procedentes de la propia finca o de explotaciones agropecuarias sujetas a lo normado en este reglamento; c) La aplicación de humus proveniente de residuos vegetales en descomposición y humus provenientes de deyecciones de lombrices o cadenas tróficas micro orgánica; d) Prácticas de conservación de suelos como: Curvas a nivel, cultivos en contorno, terrazas, acequias de ladera y barreras vivas y, cortinas rompe vientos y otras que ayuden a promover el equilibrio de los agentes bióticos y abióticos del suelo productivo; e) Rotación de cultivos, sobre todo de leguminosas, para que sean optimizadas en forma adecuada a las condiciones orgánicas de los suelos en las fincas, granjas o unidades de producción; f) Aplicaciones de otros productos nutritivos incluidos en el Anexo 1 del presente reglamento, cuando el nivel de nutrientes o las características físicas del suelo no sean del todo satisfactorias para un adecuado crecimiento de los cultivos y también para mantener e incrementar la productividad orgánica de los suelos; g) La utilización de estiércol deberá ajustarse a las prácticas reconocidas en materia de producción animal orgánica. Se permite la utilización de estiércoles de producción animal no orgánica únicamente cuando la necesidad es autorizada por la agencia certificadora y deberá emplearse después de un proceso de fermentación controlada o compostaje. El aporte máximo de nitrógeno proveniente de estiércol es de 170 kg de nitrógeno por hectárea y por año, si es que el estiércol proviene de fuentes no orgánicas de manejo extensivo se podrá aplicar solo hasta 85 kg de nitrógeno proveniente de este estiércol, para lo que habrá que hacer los cálculos respectivos; y, h) La fertilización debe realizarse con materiales permitidos en este reglamento, y debe aplicarse de tal manera que no provoque desequilibrios fisiológicos y nutricionales, que predispongan el ataque de enfermedades, plagas y contaminación de agua. Art. 16.- Manejo de plagas. - El combate de plagas debe realizarse de manera integrada, de acuerdo al sistema de ciclos orgánicos y manteniendo el equilibrio ecológico (MAGAP, 2011, p. 24-33).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El trabajo estuvo enfocado en aumentar el rendimiento y desarrollo del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) por medio de la aplicación de abonos orgánicos como son el humus de lombriz y bocashi, como alternativa ecológica para los productores del recinto Daular de la provincia del Guayas.

3.1.1 Tipo de investigación

El presente trabajo fue de tipo experimental evaluando la respuesta agronómica de la planta de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.) ante la aplicación de dos abonos orgánicos siendo ejecutado en el recinto Daular perteneciente a la provincia del Guayas.

3.1.2 Diseño de investigación

- **Investigación experimental:** Esta investigación permitió la utilización de las variables independientes para ver el efecto causado ante las variables agronómicas brindada por la aplicación de abonos orgánicos.
- **Investigación descriptiva:** se estableció las características y propiedades sobre los efectos de los abonos orgánicos como complemento a la fertilización en el cultivo de zucchini

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. *Variable independiente*

La aplicación de fertilizantes orgánicos en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.).

3.2.1.2. *Variable dependiente*

- **Altura de la planta (cm).**

Se midió la altura de 10 plantas al azar de forma aleatoria y el resultado que dio por planta expresándolo en la unidad de longitud de centímetros (cm) lo cual fue necesario la ayuda de un flexómetro en donde se midió desde la base del tallo hasta el ápice a los 30 y 45 días después de la siembra.

- **Días de la floración (d).**

Se determinó el día del surgimiento de la primera flor hasta que el cultivo tuvo el 50 % de floración.

- **Número de frutos (n).**

Se contabilizo el número de frutos en 10 plantas escogidas completamente al azar por cada una de las parcelas.

- **Peso del fruto (g)**

Se procedió a pesar con una balanza la cantidad de frutos que se encontró en un metro cuadrado para luego ser promediado.

- **Beneficio / Costo del cultivo**

Se llevó un registro contable del costo de producción del cultivo para determinar los beneficios.

$$Utilidad = Ingreso\ total - Costo\ total$$

$$Relación\ beneficio / Costo = ingreso / egreso$$

3.2.2 Tratamientos

En el presente trabajo experimental se evaluó la aplicación de abonos orgánicos (humus de lombriz, bocashi), en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L), siendo efectuado en el recinto Daular perteneciente a la provincia del Guayas, con relación al

efecto positivo en el ámbito de producción, siendo una alternativa viable y orgánica para la implementación de dicha especie botánica en la zona donde se realizó.

Tabla 1. Tratamientos en estudio.

Tratamientos	Producto	Dosis/ Ha	Dosis/parcela	Frecuencia de aplicación
T1	Humus de lombriz	1500 kg	4.8 kg	20 y 40 días
T2	Bocashi	1250 kg	4kg	20 y 40 días
T3	Humus + Bocashi	750 kg+ 625 kg	2.4 kg + 2 kg	20 y 40 días
T4	Testigo	---	---	---

Morán, 2021

3.2.3 Diseño experimental

Para el presente estudio se utilizó un diseño por bloques completo al azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, los cuales están ligado a la aplicación de nutrientes a base de abonos orgánicos con relación al efecto agronómico que estos generan en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L), en el recinto Daular perteneciente a la provincia del Guayas.

Tabla 2. Delimitación experimental

Descripción	Cantidad	Unidad
Nº de tratamientos	4	---
Nº de repeticiones	5	---
Nº de parcelas	20	
Largo de la parcela	8	m
Ancho de la parcela	5	m
Distancia entre plantas	0.80	m

Distancia entre hileras:	1.00	m
Número de hileras	4	
Número de plantas por hilera	10	
Distancia entre parcela y repeticiones	1.00	m
Área de la parcela	40	m ²
Área – Tratamiento	800	m ²
Área útil – Parcela	32	m ²
Área útil – Tratamiento	640	m ²
Nº de plantas por parcela	40	---
Nº de plantas a evaluarse	10	---
Población de plantas total	800	---

Morán, 2021

3.2.4 Recolección de datos

Para la recolección de datos fue necesario la utilización de varias herramientas de medición, recolectando información de las variables agronómicas evaluadas en la etapa media y final el ciclo del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

3.2.4.1. Recursos

- **Materiales y equipos:** Se utilizó las siguientes herramientas como son; flexómetro, balanza digital, libreta, lápiz y computadora portátil.
- **Recursos bibliográficos:** La información que se presentó en este proyecto se basara en sitios web, libros y artículos científicos encontrados en la biblioteca virtual de la Universidad Agraria del Ecuador.
- **Material botánico:** zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

- **Recursos humanos:** La investigación se la realizó con la ayuda de la tutora guía que forma parte de la docencia de la Universidad Agraria del Ecuador, además de la colaboración de los productores que habitan en el recinto Daular.
- **Recursos económicos:** El presente trabajo de investigación experimental fueron financiado en su totalidad por el estudiante.

Tabla 3. Recursos económicos.

Recursos	Total (\$)
Semillas de Zucchini	120.00
Fertilizante orgánicos	-----
humus	100.00
bocashi	100.0
Preparación de suelo	30.00
Flexómetro	10.00
Balanza digital	80.00
Papelería	20.00
Alimentos	10.00
Transportación	40.00
Bomba de mochila	25.00
Total	535.00

Morán, 2021

3.2.4.2. Métodos y técnicas

- **Método inductivo** Este método permitió observar los resultados con la única finalidad de llegar al cumplimiento de todas las metas que se han propuesto a través de los objetivos.

- **Método deductivo** Este método permitió observar algunos casos de la investigación por medio de leyes, teorías y principios básicos referentes al proyecto en estudio.
- **Método experimental:** Para este método se aplicaron todas las labores culturales que requiere el cultivo de zucchini durante el desarrollo de la investigación.

3.2.4.3. Manejo de ensayo

- **Preparación del terreno:** Se realizó una limpieza y un arado en el suelo.
- **Siembra:** Se realizó una siembra en bandejas de germinación
- **Trasplante:** se realizó el trasplante a los 15 días. Para el trasplante se hizo uso de 100g/planta de bocashi y 120g/planta de humus de lombriz.
- **Aporcado:** Se efectuó el aporcado consiste en tapar el tallo de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular.
- **Fertilización:** La frecuencia de aplicación de abonos orgánicos, humus y bocashi se realizó a los 20 y 40 días después del trasplante.
- **Deshojado:** Solo se realizó cuando la hoja de la parte baja de la planta están muy envejecidas o cuando su excesivo desarrollo dificulte la luminosidad o la aireación.
- **Control de malezas:** Se controló manualmente.
- **Riego.** Se lo realizo pasando 1 día al inicio y después cada que sea necesario de forma manual.
- **Abonos orgánicos:** Se los adquirió en una casa comercial. Se pudo observar las fichas técnicas en las figuras 4 y 5.

- **Cosecha:** Los frutos fueron cosechados cuando estos alcancen el tamaño requerido y el estado de madurez comercial.

3.2.5 Análisis estadístico

3.2.5.1. Análisis funcional

Se planteó un diseño estadístico por bloques completamente al azar (DBCA) que comprende 4 tratamientos con 5 repeticiones. Se utilizó el análisis (ANDEVA) para la valoración estadística. Se implementó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

Tabla 4. Esquema de ANDEVA

CV	Formula	Desarrollo	Grados de libertad
Tratamientos	$(t - 1)$	$(4 - 1)$	3
Repeticiones	$(r - 1)$	$(5 - 1)$	4
Error	$(t - 1) (r - 1)$	$(4 - 1) (5 - 1)$	12
Total	$(t * r - 1)$	$(4 * 5 - 1)$	19

Morán, 2021

3.2.5.2. Hipótesis estadística

- **Ho:** Ninguno de los tratamientos utilizados presentó un resultado adecuado en la producción del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.).
- **Ha:** Al menos uno de los tratamientos utilizados presentó un resultado adecuado en la producción del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.).

4. Resultados

4.1 Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de zucchini con la aplicación de abonos orgánicos

Para el cumplimiento del primer objetivo planteado fue necesario la determinación de variables agronómicas, por lo tanto, se tomó la altura de la zucchini a los 30 y 45 días posterior al trasplante, por ello se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.1 Altura de la planta (cm)

Para el análisis de los resultados de la variable, altura de planta se determinó los siguientes resultados a los 30 y 45 días después de ser trasplantada al lugar de producción:

Tabla 5. Altura de la planta (cm)

Tratamiento	Promedio	Promedio	Significancia	Significancia
	(30 días)	(45 días)	(30 días)	(45 días)
T4	26,04	32,90	A	A
T1	29,87	35,77	B	B
T2	32,36	37,07	C	B C
T3	32,92	38,56	C	C
E.E	0,26	0,49		
C.V. (%)	6	9,52		
Nivel de significancia **				

Morán, 2021

Como se puede apreciar en la tabla 5, existió diferencia significativa entre tratamiento con un p – valor de $0,0001 < 0,05$ probabilidad con un coeficiente de variación del 6% y un error estadístico de 0,26, siendo el promedio mayor obtenido en

la toma de datos a los 30 días el tratamiento T3 (Humus + Bocashi) debido a la combinación de dos abonos orgánicos que permitió un desarrollo óptimo a la planta con un valor aproximado de 32,92 cm de altura, el cual refleja los beneficios de una aplicación combinada de abonos orgánicos genera mejores resultados por la cantidad de nutrientes que los mismos brindan a la planta, seguido del tratamiento T2 (Bocashi) cuyo valor fue de 32,36 cm, no obstante, se puede determinar que dichos valores son superior al tratamiento T1 (humus de lombriz) 26,04 cm que mostro leve significancia estadística a comparación del tratamiento T4 (Testigo) el cual no se le aplico ningún abono orgánico y demostró un valor menor en el estudio.

El análisis de altura de planta a los 45 días después del trasplante, se evidencio que existió diferencia significativa entre tratamientos, es decir, un p – valor de $0,0001 < 0,05$ de probabilidad, un coeficiente de variación de 9,52% y el error estadístico de 0,49, estableciendo que el tratamiento con mejor resultado fué el T3 (Humus + Bocashi) el cual es la combinación de dos abonos orgánicos adquiriendo un valor promedio de 38,56 cm seguido del tratamiento T2 (Bocashi) cuyo valor es de 37,07 cm y el tratamiento con el menor valor es del T4 (Testigo) con un valor promediado de 32,90 el cual no tuvo significancia estadística con relación a los otros tratamientos.

4.1.2 Días de floración (d)

En la variable días de floración existió diferencia significativa entre tratamientos aplicados estando el p – valor en 0,0049, un coeficiente de variación del 3,83% y un error estadístico de 0,28, observando que el tratamiento que obtuvo una florescencia más temprana fué tratamiento T3 (Humus + Bocashi), el cual se evidenció que a los 15 días ya contaba con más del 50% de plantas con flores, seguido de los tratamientos T2 (Bocashi), a comparación del T4 (Testigo) que florece a los 17 días aproximados,

siendo el tratamiento que más tiempo transcurrió entre el trasplante a la floración.

Tabla 6. Días de floración (d).

Tratamiento	Promedio (d)	Significancia		
T4	17,20	A		
T1	16,60	A	B	
T2	16,20		B	C
T3	15,40			C
E.E	0,28			
C.V. (%)	3,83			
Nivel de significancia		**		

Morán, 2021

4.2 Determinación de que tratamiento con aplicación de abono orgánico obtuvo mejores resultados de producción en el proyecto de estudio.

Para dilucidar el segundo objetivo planteado es necesario la determinación de variables productivas como es el número de frutos obtenidos por planta, conjunto del registro de peso promedio de cada fruto por tratamiento y rendimiento por ello se obtuvieron los siguientes resultados:

4.2.1 Número de fruto por planta (n)

Como se puede evidenciar en la tabla 7, el tratamiento con mayor número de frutos plantas es del tratamiento T3 (Humus + Bocashi) con un valor promedio de 12,14 frutos/planta diferencia significativa entre los tratamientos siendo el p – valor de 0,0001 <0,05 de probabilidad, el coeficiente de variación del 6% y un error estadístico de 0,26, seguido del tratamiento T2 (Bocashi) de 11,51 frutos/planta, también cabe destacar que el tratamiento con menor valor es el tratamiento T4 (testigo) el cual es de 8,48

frutos no adquiriendo significancia estadística a comparación de los otros tratamientos evaluados con la aplicación combinada de abonos orgánicos genera mayor fruto/planta en el cultivo de zucchini.

Tabla 7. Número de fruto (F/P).

Tratamiento	Promedio (F/P)	Significancia
T4	8,48	A
T1	9,98	B
T2	11,51	C
T3	12,52	C
E.E	0,21	
C.V. (%)	13,85	
Nivel de significancia	**	

Morán, 2021

4.2.2 Peso del fruto (g)

En este análisis de varianza de esta variable se consideró el peso del fruto por metro cuadrado de cada parcela experimental, llevando un valor promediado por el total de muestra de fruto en cada tratamiento y repetición, mostrando diferencia significativa entre tratamientos aplicados, constituyendo que el tratamiento que mostro resultados favorables es el T3 (Humus + Bocashi) puesto que es la combinación de dos abonos orgánicos completos, los cuales aportaron macro y micro nutrientes la planta registrando un peso aproximado de 1356,16 g obteniendo significancia estadística, con un p – valor de $0,0427 < 0,05$ de probabilidad con relación a los otros tratamientos, no obstante los tratamientos T2 (Bocashi) y T1 (humus de lombriz) constan con nivel de significancia iguales pero que en cuestiones de media superan al T4 (Testigo) el cual

registra un valor promedio de 1275 g, a comparación del T2 (Bocashi) cuyo valor es de 1151,80 g y tratamiento T1 (humus de lombriz) con un valor de 1151,80 g los cuales también registran nivel de significancia.

Tabla 8. Peso del Fruto (g).

Tratamiento	Promedio (g)	Significancia
T4	766,000	A
T1	1151,80	A B
T2	1275,00	B
T3	1356,16	B
E.E	135,77	
C.V. (%)	26,70	
Nivel de significancia	**	

Morán, 2021

4.2.3 Rendimiento

En la tabla 10 se plasman los valores promedios de rendimientos alcanzados por cada tratamiento, por ello se aplicó la prueba de Tukey al 5% de significancia, lo cual demostró que si existe diferencia significativa entre tratamientos, siendo el tratamiento T3 (Humus + Bocashi) el que mayor valor de producción alcanzó en cuanto a medio de 9490,80 kg/ha, dicho promedio cuenta con un coeficiente de variación 10,10 y un error estadística de 37,81 pero con relación de significancia estadística similar a los valores de T2 (Bocashi) de 8668,20 kg/ha, seguida a la par el T1 (Humus de lombriz) con 8289,00 kg/ha al contrario del T4 (Testigo) el cual no conto con nivel de significancia y adquiriendo una producción de 7090,20 kg/ha menor a los demás tratamientos aplicados en el estudio.

Tabla 9. Rendimiento (kg/ha).

Tratamiento	Promedio (kg/Ha)	Significancia
T4	7090,20	A
T1	8289,00	B
T2	8668,20	B C
T3	9490,80	C
E.E	378,71	
C.V. (%)	10,10	
Nivel de significancia	**	

Morán, 2021

4.3 Análisis costo-beneficio de los tratamientos aplicados

Las aplicaciones de abonos orgánicos conforman una alternativa agroecológica para el manejo de cultivos de hortalizas siendo sustentables a largo plazo debido a que aporta además de margen de ganancia por producción, a el cambio de materia prima productiva para los agricultores de esta parte de la zona de la provincia del Guayas por sus beneficios. Para la realización del análisis C/B se procedió a ser un inventario de los gastos operativos encontrados para cada tratamiento llevando cada valor de aplicación a nivel de área por hectárea, así mismo se contabilizo el rendimiento encontrado en cada parcela experimental por tratamiento. Por medio del análisis Costo/Beneficio, se evidenció que el tratamiento con mayor margen de productividad es el T3 (Humus + Bocashi) con una utilidad de 1,42 USD. por cada dólar invertido siendo este resultado de un rendimiento ajustado al 5% de perdida permisible, seguida de los tratamientos T2 (Bocashi) con una utilidad de 1,22 USD; T1 (Humus de lombriz) de 1,11 USD cabe destacar que el tratamiento con menor margen de ganancia

es el tratamiento T4 (convencional) con un valor de 0,91 USD.

Tabla 10. Análisis costo beneficio del cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo* L.).

Relación beneficio costo del presente estudio				
Descripción	T1 (\$) Humus de lombriz	T2 (\$) Bocashi	T3 (\$) Humus+Bocashi	T4 (\$) Testigo
Semillero				
Semilleros de 50 cavidades	51,00	51,00	51,00	51,00
Semillas Simone	40,00	40,00	40,00	40,00
Turba (25 kg)	30,00	30,00	30,00	30,00
Terreno				
Análisis de suelo	25,00	25,00	25,00	25,00
Alquiler del terreno	120,00	120,00	120,00	120,00
Limpieza	30,00	30,00	30,00	30,00
2 pases romplow	90,00	90,00	90,00	90,00
Trasplante				
Mano de obra	100,00	100,00	100,00	100,00
Fertilización				
Humus de lombriz	80,50	-	42,25	-
Bocashi	-	70,50	35,25	-
Químicos	-	-	-	-
Riego				
Rollo de manguera	55,00	55,00	55,00	55,00
Micro aspersores	45,50	45,50	45,50	45,50
Tubo de presión	56,00	56,00	56,00	56,00
Bombeo	70,00	70,00	70,00	70,00
Labores culturales				
Tutorado	150,00	150,00	150,00	150,00
Deshierbe	100,00	100,00	100,00	100,00
Poda				
Mano de obra	150,00	150,00	150,00	150,00
Cosecha				
Mano de obra	300,00	300,00	300,00	300,00
Egresos				
	1.493,00	1.483,00	1.490,00	1.412,50
Rendimiento (kg/Ha)				
	8289	9668,2	9490,8	7090,2
Rendimiento ajustado al 5%				
	78774,55	8234,79	9016,26	6735,69
Precio (kg/Ha)				
	0,40	0,40	0,40	0,40
Ingreso por venta				
	3.149,82	3.293,92	3.60,50	2.694,28
Beneficio				
	1.656,82	1.656,92	2.116,50	1.281,78
Relación C/B				
	1,11	1,22	1,42	0,91

Morán, 2021

5. Discusión

De los cuatro tratamientos evaluados el tratamiento T3 presentó mayor valor en las variables agronómicas, logrando así determinar estadísticamente que la altura promedio de la planta a los 45 días fue de 38.56 cm también en los días de floración se evidenció que a los 15 días después del trasplante ya contaba con el 50% de flores en las plantas, considerando esta variedad de zucchini como precoz, siendo más rápida su producción en campo. De acuerdo con lo expuesto por Collazo (2017), el mejor tratamiento, es compuesto por la mezcla de abonos orgánicos y biofertilizante presentó diferencias altamente significativas con respecto al resto de tratamientos. Este alcanzó la mayor altura de planta con 23,43 cm, obtuvieron valores menores en su mayor promedio de altura, el cual fue de 13,0 y 11,1 cm, obtenidos a partir de la aplicación de compost + bocashi y compost + lombriario. Estos resultados difieren debido al tipo de variedad de semilla de zucchini que se utilizó, pero cabe resaltar la importancia de la combinación de los abonos orgánicos y del biofertilizante como complementos en la fertilización orgánica a través de la aplicación al suelo, raíz y hojas, que permiten tener a la planta una mayor disponibilidad de nutrientes para su crecimiento durante todo el ciclo del cultivo

De acuerdo al estudio realizado por Saritama (2014) indica que obtuvo el mejor promedio de todas sus variables agronómicas en el tratamiento 4, es decir que la altura promedio a los 30 días fue de 26.07 cm y a los 60 días 73.95 cm floreciendo a los 16 días después del trasplante, con un promedio de fruto por planta de 12 y el peso aproximado de 1151,80 gramos.

En el segundo objetivo por medio del análisis estadística de las variables agronómicas y productivas del cultivo zucchini (*Cucúrbita pepo* L.), ante el efecto de la

aplicación de abonos orgánicos se obtuvo que el tratamiento con mayor significancia es el T3 (Humus + Bocashi) con una altura de planta de 38,56 cm, floreciendo a los 15 días después del trasplante, con un promedio de fruto por planta de 12 y el peso aproximado de 1356,16 g concordando con Girón, Martínez y Monterroza, (2012), el cual indica que la combinación de dos o más abonos orgánicos crean condiciones favorables para el desarrollo de hortalizas, no obstante el tratamiento T2 (Bocashi) también contó con valores favorables ante los demás tratamientos.

Los cuales expresan que el cultivo de calabacín con la aplicación combinada de abonos orgánicos dan resultados favorables en el desarrollo agronómico y generan una buena rentabilidad para los productores como es el caso del T3 (Humus + Bocashi) mejorando además las propiedades físicas del suelo concordando con Peñafiel (2012) en la cual dice que la implementación de abonos orgánicos es una buena alternativa a la disminución de aplicación de fertilizantes químicos conforman un cambio de materia productiva a nivel agroecológica con beneficios de alimentos saludables y una mejora a los suelos altamente explotados por los productores.

Por intermedio del análisis costo beneficio efectuado para cada tratamiento se concluye que el tratamiento con aplicación de abonos orgánicos combinados, T3 (Humus + Bocashi) generó un margen mínimo de ganancia neta de \$1,42 ante los otros tratamientos siendo superior a nivel de comportamiento agronómico y productivo. De acuerdo con lo que indica Maldonado (2015), describe que en su investigación determina que el T6 fue mejor con un beneficio costo de 3,84. Esto quiere decir que por cada 1 dólar invertido se gana 2,84. Seguido del T5 con un beneficio costo de 3,54 con ganancias significativa de 2,54 dólares por cada 1 dólar invertido, y claramente se muestra que los testigos (T1 y T4) con comparación de variedades

son menores a los que se aplicaron abonos aun así se tiene ganancias razonables aprecia los costos comparativos por la aplicación de abonos de gallinaza y estiércol de bovino en dos variedades de calabacín que son (variedad Caserta y Grey). Para el análisis económico se tomó encuentra el precio actual del kg de zucchini, los costos que varían de cada tratamiento y el rendimiento por hectárea

Por lo antes expuesto de acepta la hipótesis **Ha**: Al menos uno de los tratamientos utilizados presentó un resultado adecuado en la producción del cultivo de zucchini (Cucúrbita pepo L.). Siendo el mejor tratamiento el T3 (Humus + Bocashi), el cual además de presentar resultados favorables en variables agronómicas también presento margen de utilidad.

6. Conclusiones

Luego de analizar los resultados del presente trabajo experimental se ha obtenido las siguientes conclusiones:

Con respecto a la respuesta agronómica del cultivo de *Cucúrbita pepo* L. el tratamiento 3 (humus + bocashi) evidenció el mejor comportamiento en relación a la aplicación de abonos orgánicos, altura de la planta a los 30 y 45 días, días de floración que fue más temprana que el resto de los tratamientos, a los 15 días. Lo que nos lleva a pensar que esta combinación de abonos orgánicos conforma una alternativa eficiente para la nutrición vegetal del cultivo de zuchinni, lo cual conlleva en la disminución de aplicación de fertilizantes químicos e incrementa la actividad microbiológica de los suelos agrícolas adquiriendo además beneficios como mejora de la capa arable.

En cuanto a las variables de producción como cabe mencionar en el peso del fruto con la aplicación del T2 (Bocashi) y el T3 (humus+bocashi) no hubo diferencias significativas sin embargo, se obtuvo un 77% más de frutos que sin aplicación de fertilizante alguno T4, repercutiendo en la producción donde se obtuvo rendimientos con el T3 (humus+bocashi) de 9490,8 Kg/ha seguido del T2 (Bocashi) con 8668,20 Kg/ha, lo que confirma que el bocashi en la producción de zuchinni influye directamente sobre los rendimientos. Para finalizar el tratamiento con mayor rentabilidad es el T3 presentando características agronómicas favorables por ser una combinación de dos abonos orgánicos como es el Humus + Bocashi; a pesar de que la aplicación del mismo genera más costos por materiales y mano de obra, el impacto en la producción compensa la inversión a razón de obtener un beneficio-costo de 1,42 seguido además del T2 (Bocashi) con C/B de 1,22. Siendo este retorno de inversión atractivo para los productores.

7. Recomendaciones

Sintetizado las conclusiones y resultados de esta investigación, se sugiere lo siguiente:

Realizar labores de poda y aporque para que la planta se pueda desarrollar de manera idónea obteniendo frutos de calidad para el consumidor promedio y podrá estar ajustado a los parámetros del mercado internacional.

Se deben evaluar la dosificación de dichos abonos orgánicos con tres porcentajes de concentración para evidenciar la dosis exacta que requiere el cultivo para su producción además de ser implementados en otros cultivos.

Aplicar el tratamiento T3 (Humus + Bocashi) debido a que genera características agronómicas favorables en el cultivo de hortalizas, como por ejemplo en el diámetro y longitud del zucchini, lo que vuelve más apetecido llegando a obtener valores de rendimiento superiores a los demás tratamientos, a su vez aporta de manera positiva al manejo agroecológico de dicho cultivo en cuestión.

8. Bibliografía

- AgroBeta. (2016). El mejor Guano de Murciélago para tu cultivo. Obtenido de <https://www.agrobeta.com/agrobetablog/2016/02/las-ventajas-del-guano-de-murcielago/#.XyhGLShKjIU>
- Agroes. (2015). Calabacín, taxonomía, y descripciones botánicas, morfológicas, fisiológicas y ciclo biológico. Obtenido de <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/calabacin/349-calabacin-descripcion-morfologia-y-ciclo>
- Alvarez, F. (2015). Aspectos generales del manejo agronómico del pimiento en Chile. Obtenido de biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40853.pdf
- Andrade, I. (2015). Introducción del cultivo de zucchini (*cucurbita pepo*) l.de la variedad black jack, con cinco dosis de materia orgánica en el recinto Cruz de Perezán cantón Chillanes provincia Bolívar. Obtenido de tesis de Grado: <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1140/1/122.pdf>
- Arias, R. (Febrero de 2016). Respuesta agronómica de cultivo de pimiento (*Capsicum annum*) con la aplicación de abonos orgánicos foliares y edáficos, de Universidad Técnica de Cotopaxi: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3548/1/T-UTC-00825.pdf>
- Avilá, G., Blanco, M., Corbellini, J., Fonseca, J., Luján, J., Pignata, M., & Vacchina, C. (2019). Labores Culturales de cultivos. Recuperado el 8 de Marzo de 2019, de http://www.fca.proed.unc.edu.ar/pluginfile.php/19473/mod_resource/content/1/guia%20tematica%20n%c2%b0%206%20labores%20culturales%20de%20cultivos.pdf

- Cajamarca, D. (2012). Procedimientos para la elaboración de abonos orgánicos. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/ TESI S.pdf>
- Calucho, E. (2017). "Producción de zucchini (*Cucurbita pepo* L.) con la aplicación de abonos organicos". (U. t. cotopaxi, Ed.) Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4117/1/UTC-PIM-000085.pdf>
- Castillo, O. (2014). Evaluación de tres niveles de fertilización química en dos híbridos de zucchini (*cucurbita pepo l.*) en la zona de san Antonio de Ibarra, provincia de Imbabura. Recuperado el septiembre de 2019, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/734/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000138 .pdf>
- Castoldi, R., Fernandes, C., Vargas, P., Braz, L., y Charlo, H. (2009). Cultivo de híbridos de pimentão amarelo em fibra da casca de coco. Recuperado el 22 de febrero de 2019, de <http://www.scielo.br/pdf/hb/v27n2/v27n2a06.pdf>
- Dominguez, J. (2005). Plagas y Enfermedades en la Calabacita (*Cucurbita pepo*). En J. Dominguez, Plagas y Enfermedades en la Calabacita (*Cucurbita pepo*).
- ECOagricultor. (2016). Cultivo del calabacín o zucchini en el huerto ecológico. Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/cultivo-calabacin/>
- Escalante, E. (2015). Productividad del cultivo de calabaza en (*cucurbita pepo l.*) Chilpancingo, Guerrero, México. *Revista de Energía química y Física*.
- FAO. (2001). Elaboración y uso del bocashi. Centro Nacional de tecnología agropecuaria y forestal. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-at788s.pdf>
- Gamayo, j. (2006). El Cultivo protegido de pimiento. *Almería*, 33.
- Gómez, C. (2014). Humuz de lombriz. Obtenido de <http://www.factorhumus.com/humus-de-lombriz/>

- González, J. (2009). Situación y Problemática de la producción y destino de la semilla de calabaza. En J. González, Situación y Problemática de la producción y destino de la semilla de calabaza. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".
- Hernández, E. (2015). Guía para la Producción Comercial de la Calabaza Tropical. *HortaGazeta*.
- Herrera, (2001). La contaminación ambiental por el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 8. Obtenido de file:///C:/Users/Jessica/Downloads/45579-Text%20de%20'article-55344-1-10-20061109.pdf
- HORTOinfo, (2018). Recuperado el 4 de marzo de 2019, de <https://www.hortoinfo.es/index.php/6601-prod-mund-pim-100118>
- InfoAgro. (2006). El cultivo del Calabacín. *InfoAgro*.
- INIA. (2016). Moho gris (*Botrytis cinerea*). Obtenido de <https://www.inia.cl/sanidad-vegetal/2016/11/08/moho-gris-botrytis-cinerea/>
- Jara, J. (2015). Evaluación de dos híbridos de zucchini (*cucurbita pepo l.*) cultivados en cuatro sustratos, bajo el sistema hidropónico. Recuperado el 30 de Agosto de 2019, de tesis de Grado: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9603/1/Jara%20Mart%C3%ADnez%20Javier%20Wladimir.pdf>
- Jaramillo, J. (2018). Análisis técnico económico para el cultivo de zapallo *Cucurbita pepo L.* en el cantón Daule. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28441>
- Martínez, M. (2001). El Cultivo de la Calabacita (*Cucurbita pepo L.*) en México. Obtenido de Monografía: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream>

/handle/123456789/1201/EL%20CULTIVO%20DE%20LA%20CALABACITA%20(Cucurbita%20pepo%20L.).pdf?sequence=1

- Martinez, M. (2001). El cultivo de la Calabacita (*Cucurbita pepo* L). En M. Martinez, *El cultivo de la Calabacita (Cucurbita pepo* L). Buenavista, México: Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro".
- Massuh, R. (2018). Evaluación del efecto del ozono sobre la incidencia de la enfermedad de la mancha anillada (*Papaya ringspot virus-P, PRSV-P*) en papaya (*Carica papaya* L.) en condiciones de invernadero. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/10331/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-137.pdf>
- Menéndez, R. (2006). Caracterización fitoquímica preliminar de Cucurbita pepo L. SciELO - Scientific Electronic Library Online.
- Morán, V. (2017). Producción de Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) con la aplicación de abonos orgánicos. En V. Morán, Producción de Zucchini (*Cucurbita pepo* L.) con la aplicación de abonos orgánicos. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Moreno, R. (2019). Desarrollo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) con diferentes fuentes de fertilización bajo condiciones de invernadero. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios.
- Obregón, V. (2017). Guía para la identificación de las enfermedades de las *Curbitáceas*. En V. Obregón, Guía para la identificación de las enfermedades de las *Curbitáceas*. INTA.
- Palma, J., Castillo-Salas, J.M., Salgado-García, S, Ortiz-Ceballos, Á.I, y Aceves-Navarro E. (2016). Caracterización química de abonos orgánicos enriquecido con guano de murciélago. Recuperado el 22 de febrero de 2019, de

[https://www.researchgate.net/publication/312891333_Caracterizacion_quimica](https://www.researchgate.net/publication/312891333_Caracterizacion_quimica_de_abonos_organicos_enriquecido_con_guano_de_murcielago)
de abonos orgánicos enriquecido con guano de murcielago

Pierre, L. (2019). Efecto de dos coberturas vegetales en el desarrollo y rendimiento del cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo*). En L. Pierre, Efecto de dos coberturas vegetales en el desarrollo y rendimiento del cultivo de Zucchini (*Cucurbita pepo*). Cuenca: Universidad de Cuenca .

Plimmer. (2009). Productos químicos para la agricultura. 4. Obtenido de https://www.iaea.org/sites/default/files/26205481316_es.pdf

Ramírez, C. (2015). Producción Orgánica y Certificación de la Calabaza Italiana (*Cucúrbita pepo L.*). En C. Ramírez, Producción Orgánica y Certificación de la Calabaza Italiana (*Cucúrbita pepo L.*). Quintana Roo.

Rasbot, A. (2014). Diagnóstico general y servicio prestado en la cooperativa agrícola integral unión de 4 pinos. Santiago Sacatepéquez, Guatemala c.a. y evaluación de boscalid + pyraclostrobin en la producción y prolongación de vida en anaquel del zucchini. Recuperado el septiembre de 2019, de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/6235/1/ABRAHAM%20RASBOT%20BAJXAC.pdf>

Rivas, R. (2015). Control de humedad en el manejo del cultivo de zucchini. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101847827/controla-la-humedad-en-su-cultivo-de-zucchini>

Roca, A. (2011). Producción y rendimiento de 17 variedades de Calabazas (*Cucurbita pepo*) bajo condiciones de invierno . En A. Roca, Producción y rendimiento de 17 variedades de Calabazas (*Cucurbita pepo*) bajo condiciones de invierno. Zamorano, Honduras.

- Rodríguez, R. (2018). Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semillas de zapallo *Cucurbita* sp. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*.
- Royal, B. (2013). Recuperado el 8 de marzo de 2019, de <https://www.royalqueennseeds.es/blog-guano-de-murcielago-el-abono-para-cannabis-rico-en-macroy-micronutrientes-n763>
- Ruiz, A. (2012). Estudio Preliminar para el desarrollo de *Cucurbita pepo*. En A. Ruiz, Estudio Preliminar para el desarrollo de *Cucurbita pepo*. Universidad de Almería.
- Syngenta. (2015). Araña roja de las hortícolas. Obtenido de syngenta.es/plagas-enfermedades-y-malas-hierbas/plagas/arana-roja-de-las-horticolas
- Tenecela, X. (2012). Producción de humus de lombriz mediante el aprovechamiento y manejo de los residuos orgánicos. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3252/1/TESIS.pdf>
- Uribe, L., Castro, B., Arauz, F., Henríquez, C., y Blanco, M. (2014). Pudrición basal causada por *Phytophthora capsici* en plantas de chile tratadas con vermicompost. Obtenido de http://www.mag.go.cr/rev_meso/v25n02_243.pdf
- Velázquez, C. (2014). Evaluación de una cera de candelilla y carnauna en la postcosecha de calabacita zucchini (*Cucurbita pepo* L.). Recuperado el Septiembre de 2019, de tesis de grado: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/478/61824s.pdf?sequence=1>
- Vizcaíno, V. (2013). Producción orgánica de Cucúrbita pepo var. caserta, con el uso de Bocashi, Alga Enzims y Biobac-Ag. (H. El Zamorano, Ed.) Obtenido de escuela agricola panamericana: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?l sisScript=zamocat.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=006025>

Zuñiga, M. (2017). Efecto de los bioles utilizando tres fuentes de nitrógeno en el desarrollo del cultivo de amaranto (*Amaranthus quitensis* H.B.K.) Y (*Amaranthus hypochondriacus* L.). Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26405/1/Tesis-177%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20526.pdf>

9. Anexos

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura(cm)	200	0,70	0,69	6,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1452,27	7	207,47	62,89	<0,0001
Tratamiento	1450,90	3	483,63	146,61	<0,0001
Repeticiones	1,37	4	0,34	0,10	0,9810
Error	633,35	192	3,30		
Total	2085,62	199			

Figura 1. Análisis estadístico de Altura de planta a los 30 días.
Morán, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura(cm)	200	0,28	0,25	9,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	866,92	7	123,85	10,51	<0,0001
Tratamiento	865,00	3	288,33	24,46	<0,0001
Repeticiones	1,92	4	0,48	0,04	0,9968
Error	2262,86	192	11,79		
Total	3129,78	199			

Figura 2. Análisis estadístico de Altura de planta a los 45 días.
Morán, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Días de floración (días)	20	0,68	0,49	3,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9,85	7	1,41	3,59	0,0253
Tratamiento	8,55	3	2,85	7,28	0,0049
Repeticiones	1,30	4	0,33	0,83	0,5314
Error	4,70	12	0,39		
Total	14,55	19			

Figura 3. Análisis estadístico de días de floración.
Morán, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº fruto/planta	200	0,50	0,48	13,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	405,58	7	57,94	27,25	<0,0001
Tratamiento	403,86	3	134,62	63,31	<0,0001
Repeticiones	1,72	4	0,43	0,20	0,9369
Error	408,24	192	2,13		
Total	813,82	199			

Figura 4. Análisis estadístico de número de fruto/planta.
Morán, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso de fruto (gr)	20	0,53	0,26	26,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1263941,62	7	180563,09	1,96	0,1461
Tratamiento	1024665,82	3	341555,27	3,71	0,0427
Repeticiones	239275,80	4	59818,95	0,65	0,6383
Error	1105999,73	12	92166,64		
Total	2369941,35	19			

Figura 5. Análisis estadístico de peso del fruto.
Morán, 2021

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso de fruto (gr)	20	0,73	0,57	10,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23239860,75	7	3319980,11	4,63	0,0101
Tratamiento	14943590,55	3	4981196,85	6,95	0,0058
Repeticiones	8296270,20	4	2074067,55	2,89	0,0687
Error	8605124,20	12	717093,68		
Total	31844984,95	19			

Figura 6. Análisis estadístico de rendimiento (kg/ha).
Morán, 2021

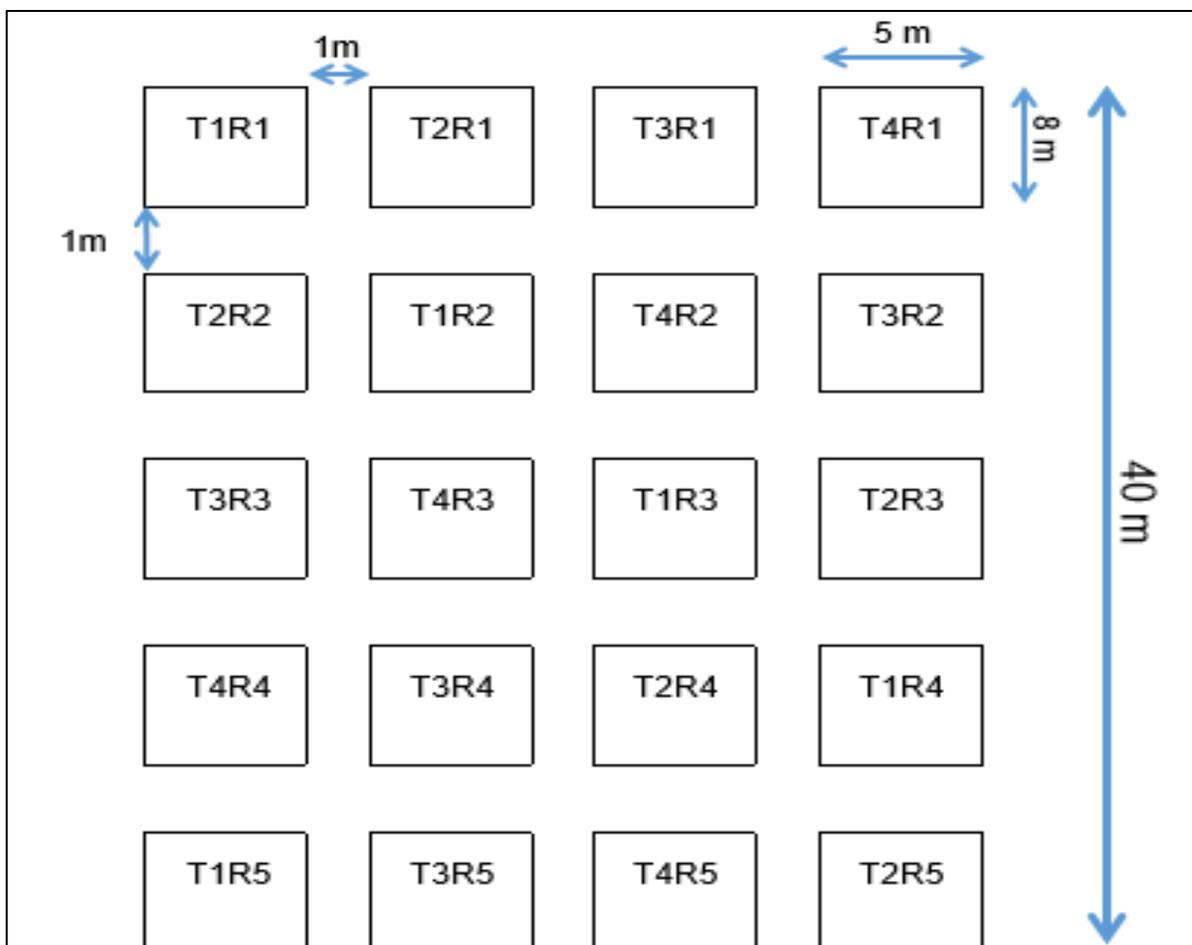


Figura 7. Croquis del ensayo.
Morán, 2021

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre	MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA	Nombre	N/E	Informe N°.	22713	Factura N°	
Dirección		Provincia	GUAYAS	Resp/ Muestreo	Cliente	Fecha/ Análisis	13/12/2020
Ciudad		Cantón	GUAYAQUIL	Fecha/ Muestreo	12/12/2020	Fecha/ Emisión	14/12/2020
Teléfono		Parroquia	DAULAR	Fecha/ ingreso	12/12/2020	Fecha/ impresión	16/12/2020
Fax		Ubicación	N/E			Cultivo Actual	Zucchini

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR													
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS													
 													
Km. 26 vía duran tampo apdo. postal 09-01-7069 Yaguachi Guayas Ecuador													
Teléfono: 0427724260 fax: 0427724261 e-mail: labsuelos.ecls@iniap.gob.ec													

REPORTE DEL ANÁLISIS DE SUELO														
N° Laborat.	Identificación	pH	Ug/ml											
			*NH ₄	*P	K	*Ca	*Mg	*S	*Zn	Cu	*Fe	*Mn	*B	*Cl
61747	Lote 2	7,1 PN	7 B	13 M	106 M	2917 \	958 \	9 B	3,4 M	11,9 \	58 \	22,0 \	0,11 B	

Interpretación		pH		Determinación		Metodología		Extracción		Niveles de Referencia óptimos Medio (ug/ml)			
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	Mac = Muy Acido	N	= Neutro	NH ₄ , P	colorimetría	Olson Modificado		Medio (ug/ml)					
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	A = Acido	EAL	= Lig. Alcalino	K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn	adsorción atómica	pH 8,5		NH ₄	4 - 20	Mg	121,5 - 243	Fe	20 - 40
	MeAc = Med. Acido	MeAl	= Med. Alcalino	S	turbidimetría	Fosfatos de Ca Monobásico		P	10 - 20	S	10 - 20	Mn	5 - 15
	LAc = Lig. Acido	Al	= Alcalino	B	colorimetría			K	78 - 156	Zn	2,0 - 7,0	B	0,5 - 1,0
	PN = Prac. Neutro	RC	= Requiere Cal	Cl, pH	volumetría potenciométrica	Pasta Saturada suelo: agua (1:2,5)		Ca	800 - 1600	Cu	1,0 - 4,0	Cl	17 - 34

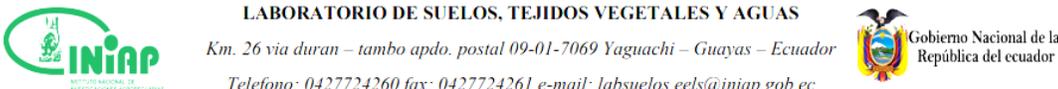
N/E = No entregado

*LC = Menor al Límite de Cuantificación

Figura 8. Análisis de suelo antes de aplicación
Morán, 2021

ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

Km. 26 via duran – tambo apdo. postal 09-01-7069 Yaguachi – Guayas – Ecuador
 Telefono: 0427724260 fax: 0427724261 e-mail: labsuelos.eels@iniap.gob.ec



DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre	MORAN IBARRA ABIGAIL ROSA	Nombre	N/E	Informe N°	22713	Factura N°	
Dirección		Provincia	GUAYAS	Resp/ Muestreo	Cliente	Fecha/ Análisis	03/02/2021
Ciudad		Cantón	GUAYAQUIL	Fecha/ Muestreo	02/02/2021	Fecha/ Emisión	04/02/2021
Teléfono		Parroquia	DAULAR	Fecha/ ingreso	02/02/2021	Fecha/ impresión	09/02/2021
Fax		Ubicación	N/E			Cultivo Actual	Zucchini

REPORTE DEL ANÁLISIS DE SUELO

N° Laborat.	Identificación	pH	Ug/ml											
			*NH 4	* P	K	* Ca	* Mg	* S	*Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl
61747	Lote 2	7.0 PN	7 B	13 M	106 M	2916 A	958 A	9 B	3.4 M	11.9 A	58 A	22.0 A	0.12 B	

Interpretación	pH		Determinación	Metodología	Extractante	Niveles de Referencia óptimos		
	Mac	N				Medio (ug/ml)		
NH ₄ , P, K, Ca, Mg, S	Mac = Muy Acido	N = Neutro	NH ₄ , P	colorimetría	Olsen Modificado pH 8.5	NH 4 20 - 40	Mg 121.5 - 243	Fe 20 - 40
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ac = Acido	LAl = Lig. Alcalino	K, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn	adsorción atómica	fosfato de Ca Monobásico	P 10 - 20	S 10 - 20	Mn 5 - 15
B = Bajo	MeAc = Med. Acido	MeAl = Med. Alcalino	S	turbidimetría		K 78 - 156	Zn 2.0 - 7.0	B 0.5 - 1.0
Nl = Medio	LAc = Lig. Acido	Al = Alcalino	B	colorimetría		Ca 800 - 1600	Cu 1.0 - 4.0	Cl 17 - 34
= Alto	PN = Prac. Neutro	RC = Requiere Cal	Cl, pH	volumetría potencio métrica	Pasta Saturada suelo: agua (1:2.5)			

Figura 9. análisis de suelo después de la aplicación.
Morán, 2021



FICHA TÉCNICA HUMUS DE LOMBRIZ

Descripción
 Abono orgánico obtenido por medio de la transformación de materia orgánica gracias a la acción de la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*).

Apariencia
 Granulado
 Color: Café oscuro
 Olor: Inodoro

Características
 PH: 6.5-7.5
 Relación C/N: menor al 5
 Humedad: 25-35%
 Ácidos húmicos: Mayor a 4%
 Ácidos fúlvicos: Mayor al 3%

Aplicaciones
 El humus de lombriz es ampliamente usado como regenerador y mejorador de tierra, ya que por su contenido de ácido húmicos y flora microbiana benéfica, proporciona un medio ideal para la retención y suministro de nutrientes a las plantas. Las aplicaciones en las que se usa el humus de lombriz son muy variadas.
 Se usa ampliamente en la agricultura, tanto bajo invernaderos como campo abierto, como mejorador de suelo para lograr un mayor rendimiento de los fertilizantes, como sustrato para el crecimiento de plántulas.

Composición Química

Elemento	Valor
N	1.4%
P ₂ O ₅	2.52%
K ₂ O	4.22%
CaO	7.41%
MgO	1.16%
Zn	19.5 p.p.m
Cu	10.2 p.p.m
Fe	300 p.p.m
Mn	27.10 p.p.m

Almacenamiento: Cuando el producto se almacena en un lugar seco, ventilado y sin exposición al sol, el producto puede mantener su calidad por 2 años.

Dosificación

	3-5 (Kg/Árbol)	1-3 (Kg/Árbol)
Frutales Anuales	3-6 (Ton/ha)	2-4 (Ton/ha)
Hogar		
Césped	1-2 Kg/m ²	0.5-1 Kg/m ²
Flóres	200 g/planta	100g/planta
Arbustos	300 g/m ²	300 g/m ²
Hortalizas o Huertos	1-3 Kg/m ² ó 300g/planta	0.5-2 Kg/m ² ó 100g/planta
Plantas de ornato	1 Kg por cada Kg de tierra	0.5 Kg por cada Kg de tierra
Arboles	3-5 Kg/m ²	2-4 Kg/m ²

Figura 10. Ficha técnica del humus de lombriz.
Biohumus, 2019

FICHA TÉCNICA BOKASHI ABONO ORGÁNICO ARTESANAL

DESCRIPCIÓN

Es un abono orgánico sólido, el término "Bokashi" es una palabra japonesa, que significa materia orgánica fermentada. Es producto de un proceso de fermentación (proceso anaerobio) que acelera la degradación de la materia orgánica.

BENEFICIOS

Ayuda a aumentar el rendimiento de las plantas y a generar frutos con mayor calidad.

Busca activar y desarrollar los microorganismos benéficos en el suelo, nutre los cultivos y al mismo tiempo suple de alimentos a los microorganismos.

Elimina los agentes patógenos que pueden afectar a los cultivos.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

No produce gases tóxicos, está integrado por materiales de origen animal y vegetal, además presenta una coloración café oscura y un olor agradable.

COMPOSICIÓN

Composición – Estiércol			
	N	P ₄ O ₁₀	K ₂ O
Estiércol de Vaca	3.4	1.3	3.5
Estiércol de Cabra	8.2	2.1	8.4
Gallinaza	15.0	10.0	4.0
Composición – Tierra Negra			
Partículas minerales	50%		
Partículas de origen orgánico	5%		
Aire y Agua	45%		
Composición – Tierra de Aluvión			
Oxígeno	47%		
Silicio	28%		
Aluminio	8%		
Hierro	4.5%		
Calcio	3.5%		
Sodio	2.5%		
Potasio	2.5%		
Magnesio	2.2%		

Composición – Cal Agrícola	
CaO	59.55%
MgO	13.26%
MgCO ₃	26.33%
Fe ₂ O ₃	0.54%
K ₂ O	0.32%
Composición – Carbón	
Carbón	45%
Oxígeno	45%
Hidrógeno	6.0%
Nitrógeno	1.5%
Calcio	0.5%
Potasio	1.0%
Azufre	0.1%
Fósforo	0.2%
Magnesio	0.2%

Figura11. Ficha técnica del bocashi.
Artesanal, 2020



Figura 12. Preparación del terreno.
Morán, 2021



Figura 13. Delimitación experimental.
Morán, 2021



Figura 14. Preparación de semilleros.
Morán, 2021



Figura 15. Delimitación experimental.
Morán, 2021



Figura 16. Tratamientos.
Morán, 2021



Figura 17. Asesoría del director de tesis.
Morán, 2021



Figura 18. Desarrollo del cultivo.
Morán, 2021



Figura 19. Floración de zucchini.
Morán, 2021



Figura 20. Fruto de Zucchini.
Morán, 2021



Figura 21. Visita del director de tesis.
Morán, 2021



Figura 22. Visita del tutor.
Morán, 2021



Figura 23. Recolección de datos.
Morán, 2021



Figura 24. Recolección de datos.
Morán, 2021



Figura 25. Recolección de datos.
Morán, 2021



Figura 26. Peso del fruto.
Morán, 2021