



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EFFECTO DE DOS COMPOST ORGÁNICOS EN EL
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo l.*)**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
MODALIDAD: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR-PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Johan Geovanny Roca Giler.

LA LIBERTAD, DICIEMBRE 2024



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EFFECTO DE DOS COMPOST ORGÁNICOS EN EL
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo* L.)**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
MODALIDAD: TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR-PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO**

Requisito parcial para la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Johan Geovanny Roca Giler

Tutora: Ing. Mercedes Santistevan Méndez, PhD

LA LIBERTAD, 2024

TRIBUNAL DE GRADO

Trabajo de Integración Curricular presentado por **JOHAN GEOVANNY ROCA GILER** como requisito parcial para la obtención del grado de Ingeniero Agropecuario de la Carrera de Agropecuaria.

Trabajo de Integración Curricular **APROBADO** el: 11/ 12/ 2024.



Ing. Verónica Andrade Yucailla, Ph.D.

**DIRECTORA DE CARRERA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Agr. Andrés Fernando Ramírez
Cruz, Mgtr.
**PROFESOR ESPECIALISTA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Mercedes Santistevan Méndez,
PhD
**PROFESORA TUTORA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D.
**PROFESORA GUÍA DE LA UIC
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Washington Perero Vera, Mgtr.
**ASISTENTE ADMINISTRATIVO
SECRETARIO**

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas e institución que hicieron posible la realización de este trabajo. En primer lugar, agradezco a la Upse Extensión Colonche por su valiosa colaboración y apoyo en la ejecución de este proyecto. Su contribución fue fundamental para llevar a cabo esta investigación.

A mi tutor, Ing. Mercedes Santistevan Méndez, le estoy profundamente agradecido por su orientación, paciencia y conocimientos compartidos a lo largo de este proceso. Su compromiso y dedicación fueron esenciales para alcanzar los objetivos planteados

Finalmente, quiero agradecer a mi familia y amigos quienes me brindaron apoyo y compartieron sus ideas, esfuerzo y tiempo en cada etapa del experimento, por su constante apoyo y motivación. Su confianza y amor incondicional fueron mi fuente de inspiración y me acompañaron en cada paso de este camino. Gracias por estar siempre a mi lado y creer en mí.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto de dos tipos de compost orgánicos (bovino y caprino) en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*) en la parroquia Colonche provincia de Santa Elena en el Centro de apoyo UPSE Colonche. La importancia de este estudio radica en buscar alternativas sostenibles para disminuir el uso de fertilizantes químicos, los cuales afectan negativamente la calidad del suelo y la salud ambiental. Se aplicaron siete tratamientos con tres dosis de compost bovino y compost caprino (454 g, 907 g, 1361 g por planta) y un control con fertilización para comparar el porcentaje de emergencia, altura de la planta, número de hojas, número de flores, tamaño radicular y costo financiero. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con arreglo bifactorial, con siete tratamientos y tres repeticiones

Los resultados mostraron que el compost caprino mostró una mejora significativa en el número de hojas en las etapas avanzadas logrando un número de hojas superior en los tratamientos con mayor dosis (8.82 hojas a los 44 días). No existió significancia estadística en las variables (porcentaje de emergencia, altura de la planta, número de flores, tamaño radicular). Al comparar los costos de producción en la primera etapa del cultivo de zucchini muestra que el uso de compost de bovino y compost de caprino presenta un costo total muy similar, con una diferencia de solo \$1.16 por hectárea esto sugiere que, económicamente, tanto el compost de bovino como el de caprino son opciones viables y comparables en términos de inversión inicial.

En conclusión, estos hallazgos sugieren que estas enmiendas orgánicas no solo mejoran el rendimiento del cultivo, sino que también contribuyen a prácticas agrícolas más respetuosas con el medio ambiente, ofreciendo a los agricultores locales una opción viable para mejorar sus suelos y optimizar el uso de recursos naturales.

Palabras clave: Zucchini, Compost bovino, Compost caprino, Fertilización orgánica, Nutrición vegetal.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the impact of two types of organic compost (bovine and goat) on the agronomic performance of zucchini (*Cucúrbita pepo L.*) cultivation in the Colonche parish, province of Santa Elena, at the UPSE Extension Support Center, Colonche. The importance of this study lies in finding sustainable alternatives to reduce the use of chemical fertilizers, which negatively affect soil quality and environmental health. Seven treatments were applied with three doses of bovine compost (454 g, 907 g, 1361 g per plant), three of goat compost at the same doses, and a control with fertilization to compare the percentage of emergence, plant height, number of leaves, number of flowers, root size, and financial cost. The experimental design used was completely randomized in a factorial arrangement, with seven treatments and three repetitions. The results showed that goat compost showed a significant improvement in the number of leaves in the advanced stages, achieving a higher number of leaves in the treatments with higher doses (8.82 leaves at 44 days). There was no statistical significance in the variables (emergence percentage, plant height, number of flowers, root size). Comparing the production costs in the first stage of zucchini cultivation shows that the use of bovine compost and goat compost presents a very similar total cost, with a difference of only \$1.16 per hectare. This suggests that, economically, both bovine and goat compost are viable and comparable options in terms of initial investment.

In conclusion, these findings suggest that these organic amendments not only improve crop yield, but also contribute to more environmentally friendly agricultural practices, offering local farmers a viable option to improve their soils and optimize the use of natural resources.

Keywords: Zucchini, Bovine compost, Goat compost, Organic fertilization, Plant nutrition.

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

El presente Trabajo de Integración Curricular titulado “**EFECTO DE DOS COMPOST ORGANICOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Cucúrbita pepo L.*)**” y elaborado por **Johan Geovanny Roca Giler**, declara que la concepción, análisis y resultados son originales y aportan a la actividad científica educativa agropecuaria.

Transferencia de derechos autorales.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".



Firma del estudiante

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
Problema Científico	2
Justificación	2
Objetivos	2
Objetivo General	2
Objetivos Específicos	3
Hipótesis	3
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1 Conceptos generales del cultivo	4
1.2 Clasificación Taxonómica	4
1.3 Morfología vegetal	4
1.3.1 Descripción botánica de Cucúrbita pepo L.....	4
1.3.2 Sistema radicular.....	5
1.3.3 Tallo principal.....	5
1.3.4 Hojas	5
1.3.2. Flor.....	5
1.3.5 Fruto.....	6
1.3.3. Semillas.....	6
1.4 Variedades	6
1.5 Requerimientos edafoclimáticos	7
1.6 Principales labores del cultivo de zucchini	7
1.7 Requerimientos nutricionales	9
1.8 Plagas y enfermedades	9
1.9 Fertilizantes Orgánicos	10
1.10 Propiedades de los abonos orgánicos	10
1.11 Composición de los abonos orgánicos	11
1.12 Materia orgánica animal	11
1.13 Fase del compostaje	11
1.14 Técnicas de compostajes	12
1.15 Abono orgánico tipo compost	13
1.16 Compost caprino	14
1.16.1 Componentes nutricionales del estiércol caprino.....	14
1.17 Compost bovino	15
1.17.1 Propiedades químicas del compost bovino	15
1.18 Aplicación de compost	16
1.19 Investigaciones realizadas	16
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS	19
2.1 Caracterización del área	19
2.1.1 Datos meteorológicos.....	19
2.1. Material biológico y condiciones experimentales	19
2.2. Preparación del sustrato	19
La formación de la pila	20
2.3. Materiales, equipos e insumos	20
2.4. Diseño experimental	21
2.4.1. <i>Análisis estadístico</i>	21
2.4.2. <i>Delineamiento experimental</i>	22
2.5. Conducción del Experimento	23
2.5.1. <i>Preparación del terreno</i>	23

2.5.2.	<i>Siembra</i>	24
2.5.3.	<i>Fertilización</i>	24
2.5.4.	<i>Control de malezas</i>	27
2.5.5.	<i>Riego</i>	27
2.5.6.	<i>Control de plagas y enfermedades</i>	28
2.6.	Parámetros a evaluar	28
3.1.1.	Porcentaje de emergencia.....	28
3.1.2.	Altura de planta (cm)	28
3.1.3.	Número de hojas	28
3.1.4.	Numero de flores	29
	CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
3.1.	Evaluación de las características agronómicas del cultivo de zucchini con el uso de dos compost de origen animal	30
3.1.1.	Porcentaje de emergencia.....	30
3.1.2.	Altura de planta (cm)	31
3.1.3.	Número de hojas	32
3.1.4.	Numero de flores	33
3.1.5.	Tamaño radicular	34
3.1.6.	Costo de producción	35
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
	Conclusiones	38
	Recomendaciones	38
	REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	39
	ANEXOS	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación taxonómica del zucchini	4
Tabla 2: Rangos de temperatura para el zucchini	7
Tabla 3: Requerimientos nutricionales del zucchini	9
Tabla 4: Componentes nutricionales del estiércol Caprino	15
Tabla 5: Propiedades químicas del compost bovino	15
Tabla 6: Condiciones meteorológicas del Centro de Apoyo Colonche	19
Tabla 7: Grados de libertad del experimento	21
Tabla 8: Tratamientos, dosis y sus repeticiones	21
Tabla 9: Peso de compost aplicado por tratamiento	22
Tabla 10: Delineamiento experimental	22
Tabla 11: Demanda del cultivo	24
Tabla 12: Resumen del análisis de suelo	24
Tabla 13: Dosis química para el testigo (T0)	24
Tabla 14: Dosis de fertilizantes, testigo (T0)	25
Tabla 15: Cantidad de materia orgánica para cada tratamiento	25
Tabla 16: Aporte de la materia orgánico	25
Tabla 17: Dosis de nutrientes T1	25
Tabla 18: Dosis de fertilizantes T1	26
Tabla 19: Dosis de nutrientes T2	26
Tabla 20: Dosis de fertilizantes T2	26
Tabla 21: Dosis de nutrientes T3	26
Tabla 22: Dosis de fertilizantes T3	27
Tabla 23: Resumen del plan de fertilización por tratamiento	27
Tabla 24: Control de plagas y enfermedades	28
Tabla 25: Porcentaje de emergencia bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (<i>Cucúrbita pepo l.</i>)	31
Tabla 26: Altura de planta bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (<i>Cucúrbita pepo l.</i>)	32
Tabla 27: Numero de hojas bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (<i>Cucúrbita pepo l.</i>)	33
Tabla 28: Numero de flores bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (<i>Cucúrbita pepo l.</i>)	34
Tabla 29: Tamaño radicular bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (<i>Cucúrbita pepo l.</i>)	35
Tabla 30: Evaluación del Costo de Producción en la Primera Etapa del Cultivo de Zucchini	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de repeticiones, tratamientos y bloque.....	23
Figura 2. Diseño de la parcela.....	23

ÍNDICE DE ANEXOS TABLAS

Tabla 1A. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de emergencia a los 7 días después de la siembra

Tabla 2A. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de emergencia a los 14 días después de la siembra

Tabla 3A. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de emergencia a los 21 días después de la siembra

Tabla 4A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 7 días después de la siembra

Tabla 5A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 14 días después de la siembra

Tabla 6A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 21 días después de la siembra

Tabla 7A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 28 días después de la siembra

Tabla 8A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 37 días después de la siembra

Tabla 9A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 14 días después de la siembra

Tabla 10A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 21 días después de la siembra

Tabla 11A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 28 días después de la siembra

Tabla 12A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 37 días después de la siembra

Tabla 13A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 44 días después de la siembra

Tabla 14A. Análisis de la varianza de la variable número de flores a los 28 días después de la siembra

Tabla 15A. Análisis de la varianza de la variable número de flores a los 37 días después de la siembra

Tabla 16A. Análisis de la varianza de la variable número de flores a los 44 días después de la siembra

Tabla 17A. Análisis de la varianza de la variable tamaño radicular a los 44 días después de la siembra

ÍNDICE DE ANEXOS FIGURAS

Figura 1A. Preparación del compost bovino

Figura 2A. Preparación del compost caprino

Figura 3A. Delineamiento del terreno e instalación del sistema de riego

Figura 4A. Fumigaciones del control químico para controlar y prevenir plagas

Figura 5A. Fertilización del zucchini

Figura 6A. Análisis de suelo realizado por INIAP Litoral Sur

Figura 7A. Análisis de suelo realizado por INIAP Litoral Sur

INTRODUCCIÓN

El zucchini pertenece a la familia de las cucurbitáceas y su nombre científico es *Cucúrbita pepo L.*, siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Dentro de las características generales de la especie se considera anual, es una planta herbácea de desarrollo rastrero e indeterminado. Es rica en vitamina A y vitamina C, contiene niveles de vitamina E, así como otras vitaminas del grupo B como B1, B2, B3, B6 (Álvarez, 2019).

Este cultivo se siembra en diversas provincias del Ecuador, las superficies cosechadas son: en Guayas 33 % (75 ha), Pichincha 18 % (41 ha), Imbabura 12 % (23.17 ha), Manabí 13 % (29 ha), Loja 9 % (20 ha), Cotopaxi 9 % (20 ha), Azuay 1 % (2 ha) y Chimborazo 1 % (2 ha) (Castro, 2014).

El zucchini se produce durante todo el año, lo cual lo convierte en un cultivo noble y sumamente atractivo para los productores dado que ofrece una gran oferta de nutrientes, se lo cultiva como monocultivo o en campo mediante técnicas de asociación con otros cultivos (Graciela, 2023).

Ecuador cuenta con las condiciones edafoclimáticas para desarrollar bien este tipo de cultivo, sin embargo, no es cultivo de siembra común y podría ser por la falta de conocimientos que tienen los agricultores con relación a este, por tal razón se pretende realizar una investigación titulada “Efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*)” el mismo que tiene objetivos claros que permitirán analizar y comparar las características fenológicas del cultivo de Zucchini (Marlid, 2017).

El uso de compost en el suelo no solo beneficia al desarrollo radicular de las plantas, si no también que mejora las características físicas, químicas y microbiológicas del suelo, y con ellos permitiendo incrementar la capacidad de retención de humedad, mejora la porosidad, incrementa la capacidad de intercambio catiónico y contribuye a la fertilidad del suelo (Mamabolo et al., 2020).

Con la investigación planteada se pretende obtener resultados positivos que permita tener una alternativa más para los agricultores de la localidad y que ellos puedan tomar la iniciativa de cambiar el método de producción que hoy en día tienen la cual hacen uso de

una gran variedad de productos químicos como son los fertilizantes sintéticos, los cuales han llevado a pérdidas considerables de la capa arable, y cada vez la situación de los suelos agrícolas van perdiendo más y más su capacidad productiva, es allí donde la investigación toma importancia que dejara un aporte al desarrollo agrícola de la zona y por qué no a la provincia.

Problema Científico

¿Cómo influye el uso del compost orgánico de origen animal (caprino y bovino) en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*), en la provincia de Santa Elena?

Justificación

Esta investigación surge a partir de la necesidad de implementar estrategias de manejo sostenible que mejoren la fertilidad del suelo y optimicen el rendimiento agrícola. Una solución viable es el uso de compost orgánico, el cual contribuye a incrementar el contenido de materia orgánica, mejorar la estructura del suelo, y regular la disponibilidad de nutrientes. El compost elaborado a partir de residuos animales, como estiércol de vacuno y caprino, representa una alternativa accesible y eficaz para los productores locales, alineándose con los principios de la agricultura sostenible y la economía circular.

Este trabajo respalda la necesidad de generar conocimientos aplicados que permitan mitigar la baja fertilidad de los suelos locales, promoviendo el uso de compost orgánico como una herramienta para mejorar el desempeño agronómico del zucchini. Además, se busca aportar alternativas sostenibles que puedan ser replicadas en sistemas agrícolas con características similares, promoviendo prácticas que favorezcan la sostenibilidad de la producción agrícola en la región.

Objetivos

Objetivo General:

- ❖ Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini con la aplicación de dos compost orgánicos de origen animal (caprino y bovino), en la Extensión de Colonche de la universidad estatal Península de Santa Elena - UPSE.

Objetivos Específicos:

1. Evaluar las características agronómicas del cultivo de zucchini con el uso de dos compost de origen animal.
2. Determinar con cual compost responde mejor la planta de zucchini
3. Analizar el costo de producción en la primera etapa del cultivo de zucchini con relación al uso de dos compost.

Hipótesis

La aplicación de dos tipos diferentes de compost orgánico mejorará el desarrollo vegetativo y las características agronómicas del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo L.*), en comparación con el uso de fertilizantes inorgánicos.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Conceptos generales del cultivo

El origen del zucchini no es bien conocido, no se puede establecer con certeza si originó en Asia Meridional o de América Central. No obstante, es conocido que ha sido cultivado en todas las regiones cálidas de la Tierra desde épocas antiguas. Existen pruebas que indican que los egipcios consumían esta hortaliza, y más tarde fue adoptada por los griegos y los romanos. Los árabes desempeñaron un papel importante debido a que ellos fueron los que extendieron el cultivo en las regiones mediterráneas durante la Edad Media. Por otro lado, su consumo en las zonas del norte de Europa fue más tardío y no se volvió común hasta la Segunda Guerra Mundial (Suarez, 2009).

1.2 Clasificación Taxonómica

Tabla 1: Clasificación taxonómica del zucchini

Reino	<i>Plantea</i>
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Orden	<i>Violales</i>
Familia	<i>Cucurbitácea</i>
Genero	<i>Cucúrbita</i>
Especie	<i>pepo L</i>
Nombre común	Calabacín, Zucchini, Calabacita, Zapallito

Fuente: (Castro, 2014)

1.3 Morfología vegetal

1.3.1 Descripción botánica de *Cucúrbita pepo L.*

Es una planta trepadora o rastrera, cubierta de vello setoso y punzante. Su tallo es angulado. Las hojas son de forma aovada-cordada a triangular-cordada, con cinco lóbulos y una textura áspera. Los zarcillos están divididos en 2 a 6 ramas. Las flores son amarillas y tienen largos pedúnculos. El fruto es cilíndrico, costulado, de color verde claro con bandas blancas, y su pulpa es blanco-verdosa. Las semillas tienen un color blanquecino y ceniciento (Francisco, 2006).

1.3.2 Sistema radicular

Tiene una raíz principal al cual le emergen otras raíces secundarias. Su desarrollo radicular depende del sistema productivo del cultivo, siendo este superficial en suelos con una profundidad de 25 y 30 cm, generándose superficialmente numerosas raicillas que se distribuye en el suelo a nivel superficial, como resultado del constante aporte de fertilizantes. En terrenos desérticos el crecimiento del sistema radicular es más profundo: entre 50 y 80 cm (Chucay, 2023)

1.3.3 Tallo principal

El tallo de zucchini puede alcanzar un metro o más de longitud, es cilindro, grueso, de superficie pelosa y áspero al tacto, tienen entrenudos pequeños donde brotan las flores y hojas, el tallo tiene forma cilíndrica, es áspero debido a la superficie pelosa y es bastante consistente, los entrenudos son cortos y a partir ellos se originan las hojas, las flores y los frutos (Álvarez, 2019)

1.3.4 Hojas

El Zucchini tiene amplias hojas palmeadas de tonalidad verde que originan directamente del tallo a través del peciolo de forma helicoidal y alterna. El limbo muestra una superficie superior suave al contacto y superficie inferior extremadamente áspera, con pelos cortos y robustos. La hoja tiene un borde dentado incluye cinco lóbulos. El peciolo es largo, vacío y uniforme, con pelos rígidos en la superficie por lo que resulta áspero al tacto (Torres, 2014).

1.3.2. Flor

Según Álvarez (2019), las flores del zucchini son monoicas, presentan flores de género masculino y femenino, son vistosas, solitarias, axilares, y de gran tamaño con forma acampanadas. El cáliz es zigomorfo (tiene un único nivel de simetría) se compone de 5 sépalos de color verde y de forma puntiagudo. La corola es de forma actinomorfa y se compone de cinco pétalos de tonalidad amarilla. La flor femenina se une al tallo mediante un pedúnculo corto y grueso de forma irregular, pentagonal o hexagonal, en contraste con el pedúnculo de las flores masculinas (de mayor tamaño) que puede llegar a tener una longitud de hasta 40 centímetros. El ovario de las flores femeninas es ínfero, tricarpelar, trilocular y alargado. Los estilos son tres, se basan en su base y son libres hasta que se vinculan con el

estigma que este último se divide en 2 partes. Las flores masculinas poseen tres estambres soldados.

1.3.5 Fruto

El fruto es de tipo pepónide carnosa, unilocular, sin cavidad central, de color generalmente verde, liso, estriado y reticulado (Infoagro, 2010).

1.3.3. Semillas

Las semillas tienen forma ovaladas de un color blanco- amarillento, alargadas y puntiagudas, con un surco longitudinal. Longitud de 1,5 cm, anchura de 0,6-0,7 cm y grosor de 0,1-0,2 cm (Infoagro, 2010).

1.4 Variedades

Calabacín amarillo: Conocido como zucchini amarillo, tiene piel suave de color amarillo brillante. Similar al calabacín verde en forma y tamaño (15-20 cm de largo, 5-7 cm de diámetro), la carne es firme y tierna, con un sabor suave y delicado, menos dulce que el calabacín verde y con un toque leve de nuez. (Hida, 2019).

Calabacín verde: También llamado zucchini verde, es común y popular. Tiene piel lisa y suave, color verde brillante que puede oscurecerse al madurar. Tiene forma cilíndrica, mide generalmente de 15 a 20 cm de largo y 5-7 cm de diámetro. La carne es firme y tierna, con textura crujiente cuando se cocina correctamente y un sabor suave. (Claudia, 2022).

Calabacín redondo: También llamado calabacín de bola o italiano, tiene forma redonda u ovalada, a diferencia de otras variedades alargadas. Más reducido, con piel suave de tonalidad verde oscuro o claro, generalmente tiene un diámetro de 8 a 10 cm. La carne es tierna y jugosa y llena de jugo, con un gusto dulce y suave, parecido al del calabacín verde. (Hida, 2019).

Calabacín blanco: Se conoce como zucchini blanco, posee una piel suave de tonalidad blanca o crema. Podría tomar un tono amarillento al madurar, normalmente se cosecha con su color blanco característico. Con una forma alargada y cilíndrica, mide cerca de 15-20 cm de longitud y 5-7 cm de diámetro. La carne es suave y jugosa, con un sabor suave y delicado, parecido a otras variedades de calabacín. (Hida, 2019).

1.5 Requerimientos edafoclimáticos

El cultivo de zucchini prospera mejor en suelos franco-arenosos con buen drenaje con un pH entre 5,6 y 6,8 (suelos levemente ácidos), aunque se puede ajustar a un nivel de 5 a 7. Requiere temperaturas ideales entre 20°C y 32°C, siendo perjudiciales las temperaturas por debajo de 8°C. La planta es susceptible a climas húmedos y lluviosos, prefiriendo una humedad relativa del 65% al 80%, pero el exceso de humedad puede aumentar el riesgo de enfermedades fitosanitarias. La exposición a la luz directa del sol es crucial para un óptimo desarrollo (necesita de 6 a 10 horas luz diarias), promoviendo la fotosíntesis y la producción de frutos saludables en los calabacines. (Rosa, 2021).

Tabla 2: Rangos de temperatura para el zucchini

Fases del cultivo	Temperatura °C		
	Óptima	Mínima	Máxima
Germinación	20 a 25° del suelo	15° del suelo	40° del suelo
Crecimiento vegetativo	25- 30°	10	35
Floración	20- 25°	10	35

Fuente: (Mendoza & Silvestre, 2022)

1.6 Principales labores del cultivo de zucchini

Preparación del terreno: Se debe preparar el suelo 30 días antes de la siembra, para exponer larvas y esporas al sol, se realiza una arada y rastrada para dejar el suelo bien mullido, al menos de 25 cm. de profundidad; dependiendo del tipo de suelo, si una capa impermeable se deberá subsolar, posteriormente levantar camas entre 25 y 40 cm, sobre el nivel del suelo, estas tienen ventajas como: mejor drenaje, mejor aireación, suelo suelto para que las raíces exploren mejor (Valarde, 2015).

Siembra: A menudo, es necesario crear semilleros para lograr una germinación exitosa. Por otro lado, es común sembrar las semillas directamente en un agujero de aproximadamente 2 cm de profundidad, cubriéndolas con una capa de tierra de 4-5 cm. El periodo de germinación puede cambiar dependiendo del tipo de terreno. En condiciones normales, puede tomar alrededor de 5-8 días, mientras que en suelos con arena puede tardar alrededor de 2-3 días. Si se opta por trasplantar, este proceso se lleva a cabo cuando la plántula alcanza una altura de 12 cm o tiene de 3 a 4 hojas verdaderas (Rosa, 2021).

Aporque: Se lleva a cabo una práctica después de 15-20 días desde la emergencia de la planta, que implica agregar tierra o arena alrededor del tronco para fortalecer la base de la planta y promover el crecimiento de las raíces. Es importante tener en cuenta que no se debe superar la altura de los cotiledones al realizar esta acción (Valarde, 2015)..

Tutorado: Se realiza con la finalidad de disminuir el daño mecánico causado por diversos factores como el viento. Consiste en colocar estacas a lo largo de los surcos a una altura de 1 a 1.4 metros. En la parte superior de las estacas se colocan líneas blancas. Por cada planta se emplean segmentos de cuerdas de 1.5 metros cada uno (Valarde, 2015).

Limpieza de flores: Las flores del Zucchini caen cuando han cumplido su función y se descomponen rápidamente, por lo cual se debe realizar una limpieza ya que son una fuente potencial de inóculo de enfermedades (Calucho, 2017).

Cosecha: La recolección del cultivo comienza 30 días después del inicio de la siembra. La actividad cultural que consiste en cortar los frutos se lleva a cabo con tijeras dejando que el pedúnculo sea de 4 a 5 cm. El gusto por el tamaño del fruto se basará en la demanda del mercado, usualmente no se lo permite crecer hasta la obtención de la semilla (Rosa, 2021).

Riego: El calabacín es una planta exigente en humedad, aunque en las primeras fases de desarrollo no es conveniente el exceso de agua en el suelo, al inicio de la floración y fructificación el calabacín es exigente en humedad es recomendable evitar que las hojas y frutos se mojen, para prevenir condiciones de alta humedad, ya que favorece el surgimiento de enfermedades (Álvarez, 2019).

En la temporada activa de crecimiento, se realiza el riego de 1 a 2 veces por semana, en función de las condiciones meteorológicas. Garantiza que el suelo esté húmedo de manera homogénea, pero evita que se encharque. Además, las plantas de calabacín que mantienen una adecuada hidratación son más resistentes frente a enfermedades y a las plagas. El riego por goteo es particularmente eficaz al suministrar agua directamente a las raíces, previniendo el mojado de las hojas y disminuyendo la probabilidad de padecer enfermedades foliares. La selección de sistemas de riego eficaces puede contribuir a disminuir el derroche de agua y asegurar que el agua se distribuya directamente en el área de la raíz de las plantas (Agrosolmen, 2022).

Deshierbe: Durante las primeras fases de crecimiento de la planta es crucial mover de manera constantemente el suelo que este alrededor de la planta, para mantener un alto nivel de aire. Esto se puede efectuar mediante cultivadoras y utilizando el azadón, lo que se relaciona con el aporque y la eliminación de malezas (Acosta, 2006).

1.7 Requerimientos nutricionales

Esta es la demanda media del cultivo de Zucchini. Esta fertilización tiene como objetivo producir 30,000 Kg/Ha (66,300 Lb/Ha) de producto exportable, incluyendo un 15% de rechazo (Lardizábal, 2004).

Tabla 3: Requerimientos nutricionales del zucchini

Elemento	Kg/ha	Lb/Ha	Lb/Mz
N	159	351	246
P ₂ O ₅	96	213	149
K ₂ O	161	355	249
Ca	26	57	40
Mg	28	62	43

Fuente: (Lardizábal, 2004)

1.8 Plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades pueden causar daños importantes en el cultivo de zucchini, lo que conlleva una reducción en el rendimiento, y un perjuicio económico. Es crucial conocer los principales síntomas de las enfermedades y plagas del calabacín, de manera que nos permita identificarlas lo más pronto posible y poder intervenir a tiempo, previniendo la pérdida de las cosechas y, por ende, evitando pérdidas financieras (Certis Belchim, 2023).

Los insectos plagas principales que perjudican el cultivo de zucchini en las condiciones de suelo y clima son: los trips *Frankliniella occidentalis* (*Pergande*), la mosca blanca (*Aleyrodidae*), barrenador (*Lepidoptera*) (*Diaphania sp.*), los áfidos (*Aphididae*) y el pulgón blanco (*Aphis gossypii*) (Lardizábal, 2004).

Las enfermedades más comunes del zucchini son: el mildiu polvoso (*Erysiphe spp.*), ceniza u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea*) y la gomosis (*Mycosphaarella sp.*), (Lardizábal, 2004).

EL virus más grave que se origina en las zonas más cálida es: virus ZYMV (*Zucchini Yellow Mosaic Virus*) (Virus de mosaico amarillo del calabacín) (Lardizábal, 2004).

1.9 Fertilizantes Orgánicos

Los fertilizantes son aquellos productos cuya función principal es proporcionar nutrientes a las plantas, principalmente nitrógeno, fósforo y potasio, aunque también calcio, magnesio, azufre y otros micronutrientes que necesitan para su desarrollo en condiciones óptimas (Symborg, 2023).

Los fertilizantes de origen orgánico son los que se derivan de la degradación y mineralización de materiales orgánicos (como estiércoles, residuos de cocina, pastos incorporados al suelo en estado verde, etc.). Estos materiales se emplean en terrenos agrícolas con el objetivo de estimular y potenciar la actividad microbiana de la tierra. Este fertilizante es abundante en materia orgánica, energía y microorganismos, aunque es reducido en elementos inorgánico (López y Fernández, 2020).

1.10 Propiedades de los abonos orgánicos

Flores (2005) manifiesta que los abonos orgánicos poseen características que influyen de manera específica en el suelo, incrementando su fertilidad.

Propiedades físicas:

- El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se facilita la absorción de los nutrientes.
- El fertilizante orgánico potencia la estructura y consistencia del terreno, logrando que los suelos arcillosos sean más leves y los arenosos más compactos.
- Incrementa la permeabilidad del terreno, ya que actúa en el drenaje y aireación de éste.
- Minimizan la erosión del terreno, ya sea por agua o por viento.
- Incrementan la retención de agua en el suelo, lo que provoca una mayor absorción de agua cuando llueve o se riega.

Propiedades químicas:

- Los abonos orgánicos incrementan la capacidad de amortiguación del suelo, lo que disminuye las variaciones en el pH de éste.
- También aumenta la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que mejora la fertilidad.

1.11 Composición de los abonos orgánicos

El abono orgánico representa el ciclo natural de las plantas que subsisten, mueren, y se degradan para nutrir a otras plantas. El abono orgánico funciona como una fuente de nutrición para las plantas. Ayuda a optimizar la textura y fertilidad del terreno. El abono orgánico consta de varios materiales con altas concentraciones de nitrógeno y de en carbono, materiales mojados y secos, junto con componentes ácidos y básicos. Los microorganismos presentes en el terreno juegan un rol en la degradación de la materia orgánica para convertir estos elementos en fertilizante orgánico. El abono orgánico básico consta de estratos de materia orgánica, un poco de suelo y fertilizante. Este se conserva húmedo y se voltea frecuentemente para permitir el movimiento interior del oxígeno. Es posible agilizar el proceso dividiendo la materia orgánica en fragmentos pequeños y acelerando así el proceso (Illinois Extension, 2024).

1.12 Materia orgánica animal

Los estiércoles por sus significativas aportaciones de nutrimentos, son excelentes alternativas de abono orgánico; no obstante, es imprescindible seguir un método adecuado en su almacenamiento para prevenir la pérdida de nutrimentos, especialmente de nitrógeno (lixiviación o volatilización). En grandes explotaciones ganaderas la elaboración de estiércoles requiere un gran cuidado y en condiciones apropiadas, ya que de lo contrario por anaerobiosis se puede generar metano y otros gases contaminantes de mal olor, además de la multiplicación de organismos que podrían ser perjudiciales para el ser humano y a las plantas (Everth, 2023).

1.13 Fase del compostaje

Fase Mesófila: La fase inicial del compostaje se prolonga entre 2 y 8 días, periodo en el que las bacterias mesófilas (que habitan a temperaturas medias) inician la descomposición de los compuestos más simples para su crecimiento. Durante los días recientes la temperatura del montón de compost puede llegar los 45 °C. Si la humedad es excesivamente baja, el proceso se ralentizará, mientras que, si es excesivamente alta, la materia orgánica se pudrirá en vez de desintegrarse (y emitirá olores desagradables). El pH en este punto es ácido, entre 4 y 4,5 (Contreras, 2022).

Fase Termófila o de Higienización: Una vez que se exceden los 45 grados, los organismos que se forman a estas temperaturas, conocidos como mesófilos, se extinguen y son sustituidos por microorganismos capaces de resistir hasta 100 grados los termófilos. Esta

temperatura persiste durante el proceso de degradación de la materia orgánica y puede persistir durante meses. Las altas temperaturas elevadas favorecen la limpieza de la mezcla, puesto que eliminan cualquier clase de contaminante biológico (Aimplas, 2022).

Fase de Enfriamiento o Mesófila II: Después de que las fuentes de carbono y nitrógeno se agoten en el compostaje, la temperatura disminuye a 40-45°C. En esta etapa, la degradación de polímeros como la celulosa persiste, y surgen hongos visibles. Los organismos mesófilos retoman su actividad, el pH disminuye ligeramente, y el proceso de enfriamiento puede extenderse por semanas, frecuentemente confundiendo con la etapa de maduración (Román *et al.*, 2013).

Fase de Maduración: Una vez finalizado el compostaje (3- 4 meses) se debe almacenar en lugar fresco y sombreado, durante un periodo de uno a tres meses, donde ocurrirán complejas reacciones bioquímicas que aumentan la humificación para lograr una materia orgánica más estable y con mejores propiedades físicas, químicas y biológicas (Bordón, 2012).

1.14 Técnicas de compostajes

Pilas estáticas con aireación pasiva: El método de compostaje en pilas sencillas es visto como sumamente eficaz y rentable en comparación con otros procedimientos, como la aireación obligada o las pilas con volteo. Para optimizar la ventilación se emplean estructuras que promueven el paso del aire de la parte inferior a la superior en la pila. Este procedimiento ventilado mediante convección natural, utiliza el aire caliente que sube desde el centro, generando un vacío parcial que absorbe el aire de los costados. La efectividad se basa en la forma y tamaño de la pila, que se ven afectados por el tamaño de partícula, el contenido de humedad y grado de descomposición. El compostaje en pilas simples es adaptable y se ha empleado exitosamente para diferentes desechos orgánicos, preservando condiciones aerobias y de humedad ideales. A pesar de que se puede continuar en invierno, la actividad se ralentiza a causa del frío (Bravo, 2007).

Pilas estáticas con aireación forzada: Estos sistemas facilitan la regulación del nivel de oxígeno (15-20%) para potenciar la actividad metabólica de los microorganismos aerobios durante el proceso de compostaje. El oxígeno se suministra por succión, insuflado o combinación de ambos, de forma continua o vinculado a un termostato que regula la

inyección de aire. Después de formar la pila, generalmente no se manipula hasta que la fase activa de compostaje se complete (Bravo, 2007).

Pilas con volteo: La pila de compostaje es un ecosistema en el que conviven varias poblaciones de hongos, bacterias y actinomicetos, los cuales pueden ser tanto beneficiosos como dañinos. Durante el proceso, la presencia y variedad de estas especies varían. Los microorganismos se alimentan y se energizan a través del material orgánico de la pila, cuando hay presencia de oxígeno, lo que causa un incremento en la temperatura de la pila, lo que a su vez elimina numerosas especies. A partir de ese momento solo sobreviven los organismos termófilos (bien estrictos, bien facultativos, o sus formas de resistencia, esporas). Cuando la materia orgánica se degrada casi por completo y la cantidad de nutrientes empieza a ser insuficiente, la población microbiana disminuye considerablemente. La mayoría de los microorganismos patógenos presentes en el material utilizado son eliminados, lo que convierte al compostaje en un eficaz método para controlar agentes patógenos (Gay y Guerrero, 2014).

La pila de compost necesita un mantenimiento específico para garantizar un proceso eficaz de descomposición y maduración eficiente, para ello es necesario tener cuidado de que la pila no se seque ni se sature, debe permanecer húmeda pero no empapada. Se aconseja voltear la pila al menos dos veces por semana para contribuir a oxigenarla y acelera su descomposición, por otro lado, es esencial supervisar la temperatura, ya que el compostaje produce calor, y una temperatura cerca a los 55- 65°C es perfecta para eliminar patógenos y semillas de malas hierbas. (Román et al., 2013).

1.15 Abono orgánico tipo compost

Una de las desventajas ambientales de los cultivos es la generación de desechos orgánicos (desechos de poda, cosecha, postcosecha, estiércol, pasto, desechos de frutas, entre otros). Usualmente, debido a la ignorancia, a la falta de un lugar apropiado o de tiempo, las acciones comunes con estos desechos incluyen la quema, el enterramiento o la exposición al clima hasta que empiece a pudrirse (Román *et al.*, 2013).

El compostaje ofrece la opción de convertir de forma segura los desechos orgánicos en materiales para la producción de alimentos. La FAO define el compostaje como la mezcla de materia orgánica que se desintegra bajo condiciones aeróbicas, empleada para mejorar la estructura del terreno y suministrar nutrientes (Román *et al.*, 2013).

Desde la agronomía se define el proceso de compostaje como: “un sistema de tratamiento/estabilización de los restos orgánicos, basado en una actividad microbiológica compleja, llevada a cabo en condiciones controladas (aeróbicas y termófilas) mediante las que se obtiene un producto utilizable como abono, enmienda o sustrato”. Esta definición subraya el uso del compost como abono o enmienda, en cambio en agricultura ecológica el abonado o fertilización tiene como objetivo primordial que la tierra incremente de manera constante sus niveles de vitalidad, por esta razón el compost es apreciado tanto por sus propiedades fertilizantes como por sus características estructurales, regeneradoras y vivificadoras de las tierras de cultivo (Mariano, 2021).

1.16 Compost caprino

Según Navarro *et al.* (2019), el estiércol caprino se forma en grandes o medianas cantidades; resulta crucial adaptar su uso agronómico, teniendo en cuenta sus propiedades compuestas y microbiológicas, haciéndolo naturalmente más estable para evitar la contaminación por lo que es adecuado para su utilización como fertilizante natural.

El estiércol caprino es un fertilizante natural eficaz para el terreno ya que aporta una gran cantidad de nutrientes para las plantas y es una alternativa económica. El uso de estiércol fresco en los cultivos puede no ser adecuada ya que puede provocar cambios en el entorno, tales como la adición excesiva de metales (como hierro, zinc, aluminio), sales inorgánicas, patógenos, pérdida y lixiviación de nutrientes del suelo a causa de la erosión y la liberación de sulfuro de hidrógeno, amoníaco y otros gases dañinos (Muñoz y Mera, 2010).

1.16.1 Componentes nutricionales del estiércol caprino

La composición neta, basada en la nutrición y alimentación del ganado caprino, proporcionará el componente conforme a su viabilidad de la variante elemental media nutricional del estiércol de la cabra, promoviendo las proteínas, energía, vitaminas y minerales para una productividad adecuada. Se considera la materia orgánica como un elemento esencial de la dieta debido a su considerable contribución nutricional. (Teresa, 2018).

Tabla 4: Componentes nutricionales del estiércol caprino

Nutrición	Porcentaje
Materia orgánica	52.8
Nitrógeno	1.55
Fosforo (P ₂ O ₅)	2.92
Potasio (K ₂ O)	0.74

Fuente: (Teresa, 2018)

1.17 Compost bovino

Según Olivares Campos (2012), el estiércol de ganado vacuno no tratado constituye un importante reservorio de contaminantes, al situarse entre las principales fuentes de contaminación de mantos freáticos y del suelo.

El estiércol de vaca es también un producto de compostaje de calidad, al igual que otros abonos de ganado y aves de corral, con una gran cantidad de elementos minerales y abundantes nutrientes. En términos de contenido de nutrientes, la mayor parte de los elementos minerales y el contenido de nutrientes en el estiércol de vaca es menor que el de otro estiércol animal (Clavel.org, 2021).

1.17.1 Propiedades químicas del compost bovino

Estos valores pueden variar mucho en función del material empleado para hacer el compost. Los resultados obtenidos del análisis químico se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 5: Propiedades químicas del compost bovino

Variable	Valor
Materia orgánica (g kg ⁻¹)	664
Humedad (%)	46
Nitrógeno, como N ₂ (g kg ⁻¹)	19.4
Fósforo como P ₂ O ₅ (g kg ⁻¹)	2.5
Potasio como K ₂ O (g kg ⁻¹)	35.8
Relación C/N	19
pH	7.47
Carbono orgánico (g kg ⁻¹)	369.1
Calcio (g kg ⁻¹)	63.7
Magnesio (g kg ⁻¹)	8.8

Cobre (g kg ⁻¹)	23
Hierro (mg kg ⁻¹)	1442
Manganeso (mg kg ⁻¹)	191

Fuente: (Tortosa, 2019).

1.18 Aplicación de compost

La composta puede aplicarse en su estado semi maduro o completamente maduro, con distintos propósitos. En horticultura, la aplicación de composta semi madura generalmente se realiza en primavera, con una cantidad de 4 a 5 kg/m² en el suelo previamente labrado. En el caso de cultivos extensivos, la aplicación recomendada es de 7 a 10 T/ha. Por otro lado, la composta madura se emplea principalmente para plántulas, jardineras y macetas. Usualmente se combina con tierra (en proporciones de 20% a 50%) y otros materiales como turba y cascarilla de arroz para elaborar un sustrato apropiado (Sembralia , 2021).

1.19 Investigaciones realizadas

Este estudio se llevó a cabo en la Provincia de Chimborazo en el cantón Riobamba en la parroquia Licto, utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos en un diseño experimental de DBCA en arreglo factorial 2x3; se emplearon dos híbridos de zucchini (Green Clipper y Black Beauty) con 4 dosis de abono orgánico (Ecoabonaza y Gallinaza en cantidades de 8 T/ha y 10 T/ha). Los objetivos establecidos en este estudio fueron: Determinar que cultivar de zucchini es más productivo en la zona de estudio. Evaluar el efecto de la fertilización orgánica en la producción del cultivo de zucchini. Realizar un análisis económico de la relación Beneficio - Costo (RB/C). Los resultados alcanzados incluyen: En la mayoría de las zonas agroecológicas, la respuesta agronómica del cultivo de zucchini fue similares. En lo que hace referencia al rendimiento; el híbrido que mejor se adaptó en la región fue el A2 (Black Beauty) con 25,9 TM/ha. Finalmente tomando en cuenta aspectos agronómicos y financieros, el tratamiento más adecuado fue el T5 (Black Beauty + Ecoabonaza 10 T/ha) con el beneficio más elevado de \$ 644, 5 USD/ha y la relación Beneficio - Costo (R B/C) más elevada: RB/C es de 1,11 y la RC/I es de \$ 0,11 (Gualle Lema, 2015).

Esta investigación se realizó en la comunidad Perezán, con el objetivo de evaluar la respuesta del zucchini variedad black Jack a cinco dosis de materia orgánica más un testigo absoluto, se empleó un DBCA, con tres repeticiones, el factor en estudio fue: “cinco dosis

de materia orgánica y una variedad de zucchini”, los tratamientos fueron t1, (5 T/ha de MO), t2, (10 T/ha de MO), t3, (15 T/ha de MO), t4, (20 T/ha de MO), t5, (25 T/ha de MO) y t6 (sin MO), se instalaron 18 unidades experimentales de 20 m²; se evaluaron los porcentajes de prendimiento de plántulas, mostrando un promedio general de 98,06%; altura de planta el tratamiento con 25 T/ha de materia orgánica obtuvo los mejores resultados con un promedio de 13,62 centímetros; en cuanto al número de hojas se obtuvieron mejores resultados con 25 T/ha de materia orgánica con 7,23 hojas por planta; los datos más destacados en términos de longitud media de la hoja se obtuvieron con el tratamiento de 25 T/ha de materia orgánica, con 13,76 centímetros; los días de floración se alcanzaron a 56 días con 25 T/ha de materia orgánica; la mayor cantidad de frutos por planta se obtuvo con 25 T/ha de materia orgánica, con 3,73 frutos; la variable días diámetro ecuatorial de los frutos presentó los valores más elevados los arrojó la aplicación de 5 T/ha de MO con 11,6 cm; la mejor longitud polar de los frutos se obtuvo en 25 T/ha de materia orgánica con 34,12 cm; el peso del fruto por parcela obtuvo mejores resultados con 25 T/ha de materia orgánica: 27,05 kg por parcela (Alcivar, 2015).

La presente investigación se realizó en la provincia de Morona Santiago en la parroquia 9 de octubre, con el objetivo de evaluar la respuesta morfológica y productiva de dos variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo* L.)” a través de la utilización de tres tipos de abono líquido fermentado. Se empleó un diseño de bloques totalmente aleatorio (DBA) con una estructura factorial que contempló dos factores, la variedad (Factor A) x el tipo de biol (Factor B), con tres repeticiones. Los hallazgos indican que no existió un patrón establecido en relación a las variables morfofonológicas y de desempeño, así como de los factores e interacción. El tratamiento con la variedad de Jasmín y el fertilizante orgánico líquido fermentado tipo 1 (gallinaza) alcanzó la altura más alta (45,65 cm), en cambio, la altura más baja fue alcanzada con el uso del fertilizante orgánico fermentado tipo 2 (bovinaza). En nuestra investigación es probable que los tratamientos que incorporan la combinación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos contribuyan a la aparición de diferencias significativas entre las interacciones para el diámetro de la cobertura. Por otro lado, ni los factores individuales ni la interacción mostraron diferencias significativas con respecto a la floración y la mortalidad, lo que sugiere que su comportamiento bajo estas circunstancias no se ve influenciado ni por la variedad ni por los tipos de fertilizantes empleados, afectando ambas variables. Se estableció que un incremento en la producción y rendimiento del cultivo de

cucurbitáceas se produce al interaccionar la variedad de cucurbitáceos Yazmín con el abono orgánico líquido fermentado tipo b1, con una combinación de agua descolorada, estiércol de ganado, melaza, leche entera, sulfato de cobre y zumo de limón. La producción por hectárea costó \$ 28302,08 dólares/ha, con un ingreso de \$ 39375,00 dólares, con un precio por kilogramo de \$ 0,30 centavos de dólar, con la implementación de 4 ciclos anuales. A partir de este punto, el estudio Costo/Beneficio demostró que el tratamiento con el mayor margen de productividad es el T3 (Humus + Bocashi), con un beneficio de 1,42 USD. cada dólar que se invierte (Chucay, 2023).

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Caracterización del área

La siguiente investigación se realizó en la parroquia Colonche provincia de Santa Elena en el Centro de apoyo UPSE Colonche; cuyas coordenadas geográficas son: Latitud 2°01'20.4" Sur y Longitud 80°40'48.9" w, a una altura de 8 m.s.n.m.

2.1.1 Datos meteorológicos

Tabla 6. Condiciones meteorológicas del Centro de Apoyo Colonche

Parámetros	Promedios
Altitud msnm	10
Temperatura °C	25°C a 26°C
Humedad relativa %	82% (entre 74% y 91%)
Precipitación mm	200- 300 mm
Topografía	Pendientes 2% a 5%
Textura	Franco limoso

Fuente: Geo portal, 2023.

2.1. Material biológico y condiciones experimentales

Se utilizó semillas certificadas de la variedad Zucchini verde oscuro (*Cucúrbita pepo var. cylindrica.*) como material biológico, el trabajo se realizó en el Centro de Producción y Prácticas Colonche, el suelo que presenta el centro es franco arcilloso arenoso, por lo que estos suelos son poco fértiles y permite trabajar con la aplicación de compuestos orgánico, en este caso la aplicación de compost de origen animal tal como vacuno y caprino.

2.2. Preparación del sustrato.

La investigación comenzó con la elaboración propia de compost a partir de estiércol de bovinos y caprinos. El tiempo necesario para obtener el compost fue de 1 mes dependiendo de las condiciones climáticas en la zona, una vez pasado todo ese tiempo el compost estará maduro y listo para ser aplicado.

Básicamente el proceso de compostaje incluye en tres etapas:

1. Recolección del estiércol, selección de los materiales complementarios a utilizar en la pila.
2. Descomposición biológica del material
3. Maduración, preparación y distribución del compost producido.

La formación de la pila

Una vez que se seleccionó el área donde se realizó el compost, se construyó la pila, se consideró los siguientes materiales 4 quintales de estiércol fresco bovino y caprino; 3 quintales de residuos de hojas secas de plantas, 3 quintales de hojarasca verde, 3 quintales de tierra, agua, 5 litros de melaza. La pila se forma por capa.

Una vez extraído el compost, se trasladó al acampo para su uso. En los tratamientos se utilizaron tres dosis diferentes: 454g; 907g; 1361g, con el objetivo de evaluar su efecto en el cultivo de zucchini. La preparación del área de trabajo incluye la siembra del cultivo y la recopilación de datos. Luego, se llevó a cabo un análisis para evaluar la efectividad de cada compost en la aportación de nutrientes al suelo y su impacto en el desarrollo del cultivo. Este enfoque detallado permitió obtener información precisa sobre el proceso de compostaje y su impacto en la calidad del suelo y el rendimiento del cultivo de Zucchini.

2.3. Materiales, equipos e insumos

Materiales

- Guantes
- Machete
- Azadón
- Cinta métrica
- Cintas de riego
- Piola
- Regla
- Cuaderno de campo
- Lápiz
- Estacas
- Carretilla

Equipo

- Computadora
- Teléfono
- Balanza
- Flexómetro

Insumo

- Semillas de zucchini de la variedad (*Cucúrbita pepo* var. *cylindrica*.)
- Estiércol caprino
- Estiércol bobino

2.4. Diseño experimental

2.4.1. Análisis estadístico

Se utilizó un DBA, con arreglo bifactorial AxB. El factor A son los compost de origen animal, utilizando estiércol bovino y caprino. El factor B, las dosis de compost 454g; 907g; 1361g por cada uno de los tratamientos. Además, se implementó un tratamiento sin compost, pero con fertilización química que permitió tener un mejor criterio acerca del rendimiento. Dando un total de 7 tratamientos con 3 repeticiones.

Tabla 7. Grados de libertad del experimento

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos (n-1)	6
Bloques (r-1)	2
Error experimental (n-1) (r-1)	12
Total	20

Para el análisis de los resultados se registraron todos los datos obtenidos durante la etapa del experimento, y para el respectivo proceso de la información se utilizó el programa estadístico INFOSTAT.

Tabla 8. Tratamientos, dosis y sus repeticiones

TRATAMIENTO	COMPUESTO ORGÁNICO	DOSIS/G	REPETICIONES
T_0	Fertilización química (N, P, K)	7.16, 7, 10.46	3
T_1	Compost de bovino	454	3
T_2	Compost de bovino	907	3
T_3	Compost de bovino	1361	3
T_4	Compost de caprino	454	3
T_5	Compost de caprino	907	3
T_6	Compost de caprino	1361	3

*Para el tratamiento T_0 se utilizó 3 fertilizantes con las siguientes dosis: YaraMila Complex (7.16g), Urea (7g), Sulfato De Potasio (10.46g)

Tabla 9. Peso de compost aplicado por tratamiento

Tipo de Compost	Plantas /parcela	Plantas/ tratamiento	(Dosis/planta/tratamientos)	Peso (lb)
Compost de bovino- 1 dosis	15	45	20430 g	45 lb
Compost de bovino- 2 dosis	15	45	40815 g	90 lb
Compost de bovino- 3 dosis	15	45	61245 g	135 lb
Compost de caprino- 1 dosis	15	45	20430 g	45 lb
Compost de caprino- 2 dosis	15	45	40815 g	90 lb
Compost de caprino- 3 dosis	15	45	61245 g	135 lb

270 lb compost bovino x 3 aplicaciones = 810 lb (367410 g) de compost bovino se utilizó en total.

270 lb compost caprino x 3 aplicaciones = 810 lb (367410 g) de compost caprino se utilizó en total.

2.4.2. *Delineamiento experimental*

Tabla 10. Delineamiento experimental.

Diseño experimental	DCA con arreglo factorial AxB
Tratamiento	7
Repeticiones	3
Número total de parcela	21
Área total de la parcela (6 x 4)	24 m ²
Área útil de la parcela (4 x 2)	8 m ²
Área del bloque (48 x 4)	192 m ²
Efecto de borde (0.5 x 0.5)	1 m
Distancia entre parcela	1m
Distancia de siembra	1 m
Número de planta por hilera	5
Número de hileras	3
Número de planta por parcela (5 x 3)	15
Número de plantas del experimento (15 x 21)	315
Distancia entre Bloques	1m
Área neta del ensayo (48 x 14)	672 m ²
Área total del ensayo (52 x 18)	936 m ²

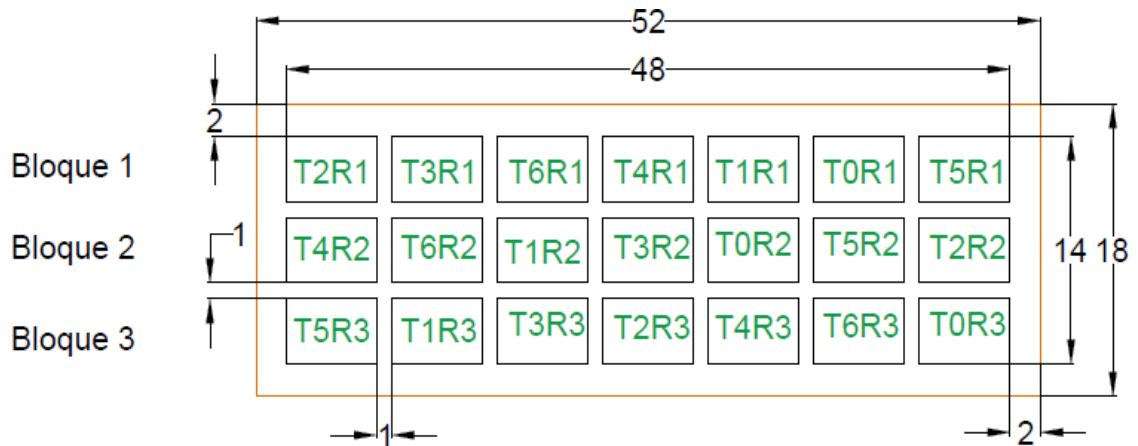


Figura 1. Distribución de repeticiones, tratamientos y bloque

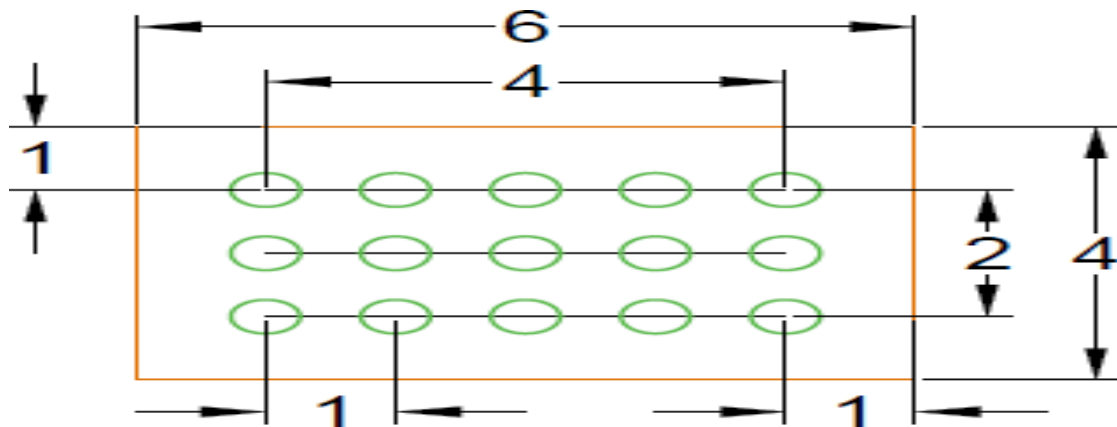


Figura 2. Diseño de la parcela

2.5. Conducción del Experimento

Para llevar a cabo este trabajo experimental se desarrollaron todas las prácticas necesarias para el cultivo tales como:

2.5.1. Preparación del terreno

Se utilizó el azadón para realizar el arado del suelo. Se delimitó y preparó la parcela experimental, teniendo en cuenta las dimensiones de 936 m². Se marco las hileras y se estableció la densidad de plantación según las especificaciones (5 plantas por hilera, 3 hileras por parcela).

2.5.2. Siembra

Se realizó siembra directa. El marco de plantación que se utilizó en la siembra manual fue de 1 m entre hilera y 1 m entre planta, en total 15 hoyos por parcela, depositando 1 semilla por hoyo.

2.5.3. Fertilización

Para la elaboración del plan de fertilización para el cultivo de Zucchini (*Cucúrbita pepo L.*), se accedió a la página del Instituto Internacional de Nutrición de las Plantas (IPNI), en ella se pueden observar las necesidades de cada cultivo, permitiendo obtener la información suficiente para poder calcular la dosis necesaria, en este caso para el cultivo de zucchini se consideró la información de un cultivo perteneciente a la misma familia (García & Correndo, 2016).

Para poder explicar el plan de fertilización se lo analizó por cada tratamiento, considerando las necesidades requeridas por la planta, tal como lo señala la tabla 11.

Tabla 11. Demanda del cultivo

DEMANDA			
RENDIMIENTO (t ha)	18		
NUTRIENTE	REQUIRIMIENTO (Kg t)	ABSORCIÓN (kg ha)	EXTRACCIÓN (kg ha)
N	4.2	75.6	15.1
P	0.3	5.4	3.8
K	4.8	86.4	25.9

Fuente: (García & Correndo, 2016)

Tabla 12. Resumen del análisis de suelo

SUMINISTRO		
NUTRIENTE	ppm	kg/ha
N	10	
P	36	79.2
K	591	1300.2

Plan de fertilización T0

Tabla 13. Dosis química para el testigo (T0)

DOSIS NUTRIENTES	
N	126.0
P	24.7
K	207.4
FORMULA FERTILIZACIÓN	126-25-207

Tabla 14. Dosis de fertilizantes, testigo (T0)

plantas por hectárea: 10000								
DOSIS FERTILZANTES								
FORMULA FERTILIZACIÓN			126	25	207			
FERTILIZANTE	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	SO ₃	S
YaraMila Complex Urea	227	7.16	27	25	41	6	45	18
Sulfato de potasio	215	6.76	99	0	0			
	332	10.46	0	0	166			
Total	442		126	25	207	6	102	18

*Para calcular el número de plantas por hectárea se utilizó la distancia de siembra de 1m x 1m

Materia orgánica

Tabla 15. Cantidad de materia orgánica para cada tratamiento

TRATAMIENTOS	LIBRAS (lb)	GRAMOS (gr)	KILOGRAMOS (Kg/ha)	t ha
T1	1	454	4536	5
T2	2	907	9072	9
T3	3	1361	13608	4

Tabla 16. Aporte de la materia orgánico

APORTE DE MATERIA ORGANICA	
TRATAMIENTO	kg/ha N
T1	3.40
T2	6.80
T3	10.21
T4	0

Plan de fertilización T1

Tabla 17. Dosis de nutrientes T1

DOSIS NUTRIENTES	
N	122.6
P	24.7
K	207.4
FORMULA FERTILIZACION	122-25-207

*Para calcular la cantidad de N, P, K se utilizaron los datos obtenidos de la demanda que nos proporcionó la página del Instituto Internacional de Nutrición de las Plantas (IPNI).

Tabla 18. Dosis de fertilizantes T1

plantas por hectárea: 10000								
DOSIS FERTILZANTES								
FORMULA FERTILIZACIÓN			122	25	207			
FERTILIZANTE	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	N	P2O5	K2O	MgO	SO3	S
YaraMila Complex	227	7.16	27	25	41	6	45	18
Urea	206	6.49	95	0	0			
Sulfato de potasio	332	10.46	0	0	166			
Total	433		122	25	207	6	102	18

Pan de fertilización T2

Tabla 19. Dosis de nutrientes T2

DOSIS NUTRIENTES	
N	119.2
P	24.7
K	207.4
FORMULA FERTILIZACIÓN	119-25-207

Tabla 20. Dosis de fertilizantes T2

plantas por hectárea: 10000								
DOSIS FERTILZANTES								
FORMULA FERTILIZACIÓN			119	25	207			
FERTILIZANTE	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	N	P2O5	K2O	MgO	SO3	S
YaraMila Complex	227	7.16	27	25	41	6	45	18
Urea	199	6.28	92	0	0			
Sulfato de potasio	332	10.46	0	0	166			
Total	427		119	25	207	6	102	18

Plan de fertilización T3

Tabla 21. Dosis de nutrientes T3

DOSIS NUTRIENTES	
N	115.8
P	24.7
K	207.4
FORMULA FERTILIZACIÓN	116-25-207

Tabla 22. Dosis de fertilizantes T3

plantas por hectárea: 10000								
DOSIS FERTILIZANTES								
FORMULA FERTILIZACIÓN			116	25	207			
FERTILIZANTE	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	N	P2O5	K2O	MgO	SO3	S
YaraMila Complex Urea	227	7.16	27	25	41	6	45	18
Sulfato de potasio	193	6.08	86	0	0			
Sulfato de potasio	332	10.46	0	0	166			
Total	420		116	25	207	6	102	18

Plan de fertilización

Tabla 23. Resumen del plan de fertilización por tratamiento

PLAN DE FERTILIZACIÓN POR TRATAMIENTO									
	T0		T1		T2		T3		
FERTILIZANTE	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	Kg/ha de Fertilizante	g/planta	
Yaramila complex	227	7.16	227	716	227	716	227	7.16	
Urea	215	7	206	6	199	6	193	6	
Sulfato de potasio	332	10.46	332	10.46	332	10.46	332	10.46	
Total	442		433		427		420		

2.5.4. Control de malezas

Esta labor se efectuó de manera manual utilizando herramientas adecuadas para la tarea, como machetes y azadones para eliminar la maleza en el cultivo.

2.5.5. Riego

En la temporada activa de crecimiento, se consideró el riego de 1 a 2 veces a la semana, en función de las condiciones meteorológicas que se presentó en la zona, cabe indicar que la siembra se lo realizó en la época lluviosa por efecto se trabajó bajo criterio de la necesidad de planta y aplicando el método de observación con relación a la capacidad de campo, debido que el suelo no debe de estar con exceso de humedad por qué generaría conducciones óptimas para el desarrollo de enfermedades de las plantas.

2.5.6. Control de plagas y enfermedades

A continuación, se presenta el tipo de plaga detectada en el cultivo y el control químico utilizado para controlar dicha plaga.

Tabla 24. Control de plagas y enfermedades

Plagas y enfermedades	Frecuencia	Insecticida	Ingrediente activo	Dosis l/ha	Dosis en 672 m ²
Hormiga arriera (<i>Atta spp</i>)	7-10-13 días	Atta- Kill	Sulfluramid 3 gramos/kilogramo	5 a 10 kg/ha	35 g/ m ² punto de cebadura
Chanchitos de tierra (<i>Oniscidea</i>)	Diaria	Clorpilaaq 48	Chlorpyrifos 480 g/l	1 L/ha	25 ml
Mosca blanca (<i>Aleyrodidae</i>)	14-17-20 días	Clorpilaaq 48	Chlorpyrifos 480 g/l	1 L/ha	25 ml
Oídio de las cucurbitáceas (<i>Erysiphe cichoracearum</i>)	21-28-37-44 días	Power ozone	Aceite Ozonizado 930.00 g/L Emulsionante 70.00 g/L	1 L/ha	5 ml para 10 L

2.6. Parámetros a evaluar

Para evaluar de forma adecuada el efecto de los factores en estudio, se consideraron las siguientes variables:

3.1.1. Porcentaje de emergencia

En el período de tiempo comprendido entre 7, 14 y 21 días después de la siembra, se contó el número de plantas emergidas en cada una de las parcelas netas y se expresó en porcentaje de acuerdo a su número total de plantas en la parcela.

3.1.2. Altura de planta (cm)

Se evaluaron las plantas del área útil de cada tratamiento, se estableció en centímetros desde la base hasta el ápice de la planta con una cinta métrica.

3.1.3. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas existentes a los 14, 21, 28, 37 y 44 días después de la siembra en cada una de las parcelas.

3.1.4. *Numero de flores*

Esta variable se registró en unidades, para ello se realizó el conteo del total de flores de cada unidad en estudio.

3.1.5. *Tamaño radicular*

A los 44 días después de la siembra se escogió 3 plantas al azar por parcela y con ayuda de una pala o herramienta de extracción se empezó a cavar cuidadosamente alrededor de la planta, asegurándose de extraer la mayor cantidad posible del sistema radicular sin dañarlo, se lavaron las raíces con agua limpia para retirar el suelo adherido y con ayuda de una cinta métrica se midió la longitud de la raíz principal desde la base del tallo hasta el extremo de la raíz principal

3.1.6. *Costo de producción en la primera etapa del cultivo*

Se llevo a cabo a través de un estudio comparativo de los gastos asociados. Este proceso abarco la recolección de datos sobre los gastos de compra, transporte, preparación del suelo y preparación de cada tipo de compost. Además, se consideraron recursos adicionales, como semillas, cintas de riego y el costo de mano de obra necesaria. Finalmente, se comparó los costos totales para poder identificar cual compost brindó una mejor efectividad económica.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación de las características agronómicas del cultivo de zucchini con el uso de dos compost de origen animal

3.1.1. Porcentaje de emergencia

En la variable de porcentaje de emergencia se consideraron tres fechas para su análisis, las mismas que fueron a los 7- 14 y 21 días después de la emergencia, encontrando los siguientes resultados, a los 7 días el T1 alcanzó una emergencia del 44% (454g) así mismo el testigo solo obtuvo un 18% de emergencia. Sin embargo, a los 14 días el T2 (907g) y T4 (1361g) alcanzaron una 78% de emergencia, comparando con el testigo que solo alcanzó un 60 % de emergencia. Finalmente, a los 21 días después de la siembra el T2 (907g) y el T3 (1361g) alcanzaron 98 y 96 % de emergencia respectivamente. En cuanto al coeficiente de variación (CV) fue alto en los primeros días, alcanzando 70.55% a los 7 DDS, lo que refleja una alta variabilidad en los datos iniciales, mientras que disminuyó significativamente a 8.52% a los 21 DDS, lo que da como resultado una mayor uniformidad en la germinación a lo largo del tiempo. El error estándar (E.E.) disminuyó de 0.13 a 0.04, esto da a entender que existió una mayor precisión en las mediciones. Aunque hubo tendencias positivas en términos de germinación con el compost de bovino, no se existieron diferencias significativas entre los tratamientos de acuerdo con la prueba de Tukey ($p \geq 0.05$). Esto sugiere que, aunque el compost podría mejorar la emergencia del zucchini, la aplicación del compost no es lo suficientemente significativo en este experimento.

Estos resultados se pueden comparar con los encontrados por Álvarez (2019) quienes demostraron que la aplicación de estiércol bovino y gallinaza tuvo un efecto positivo en el crecimiento del zucchini variedad Grey, alcanzando un porcentaje de emergencia del 92% seguido de la variedad Caserta con el uso de estiércol bovino obtuvo un porcentaje de emergencia de 89.33%, lo que sugiere que la calidad del sustrato orgánico influye positivamente en la emergencia, así mismo factores como las condiciones climáticas son determinantes en la emergencia, lo cual podría explicar por qué algunos tratamientos en este estudio no alcanzaron niveles similares.

Tabla 25. Porcentaje de emergencia bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

Tratamientos	Porcentaje de emergencia		
	7 DDS	14 DDS	21 DDS
T0: Testigo	18 % a	60 % a	89 % a
T1: Compost de bovino (454 g)	44 % a	76 % a	84 % a
T2: Compost de bovino (907 g)	38 % a	78 % a	98 % a
T3: Compost de bovino (1361 g)	33 % a	76 % a	96 % a
T4: Compost de caprino (454 g)	29 % a	78 % a	80 % a
T5: Compost de caprino (907 g)	27 % a	71 % a	91 % a
T6: Compost de caprino (1361 g)	29 % a	71 % a	80 % a
CV (%)	70.55	21.67	8.52
E. E	0.13	0.09	0.04

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$).

3.1.2. Altura de planta (cm)

La tabla 26 presenta el análisis de la variable de altura de planta a los 7, 14, 21, 28 y 37 días después de la siembra (DDS) con siete tratamientos incluyendo un testigo (T0) y tratamientos con compost bovino y caprino (T1-T6). Como lo indica las letras en el análisis de la varianza no se encontraron diferencias significativas en la altura de las plantas entre los tratamientos evaluados. El tratamiento de compost de bovino T3 (1361 g) obtuvo la mayor altura final (5.11 cm a los 37 DDS) seguido por el tratamiento de compost de caprino T5 (907 g) (4.89 cm DDS), mientras que el tratamiento testigo (T0) y los demás tratamientos de compost de caprino (T4 y T6) fueron los que menor altura obtuvieron.

El coeficiente de variación (CV) estuvo entre 10.07% y 13.02%, lo cual es aceptable para este tipo de trabajos y refleja que las mediciones aparentemente mostraron una consistencia razonable. El error estándar (E.E.) incremento a lo largo con el tiempo del trabajo, paso de 0.11 a 7 DDS a 0.28 a 37 DDS, lo que da a entender que hubo una mayor variabilidad en las alturas a medida que se desarrollaban las plantas, aunque esta variación se encuentra dentro del rango aceptable. A pesar de que los tratamientos con compost, en particular el de bovino, demostraron una leve tendencia a incrementar la altura de las plantas en relación al testigo, estas diferencias no alcanzaron el nivel para ser estadísticamente significativas.

En contraste el estudio realizado por Amaguaña, (2024) en el que evaluó el uso de compost y humus en el cultivo de zucchini, se encontró que el tratamiento con compost mejoró significativamente la altura de las plantas, alcanzando hasta 49 cm en comparación con los 42 cm del testigo y 37 cm del tratamiento con humus. La diferencia significativa en

altura observada en su estudio podría atribuirse al contenido nutricional del compost utilizado que probablemente tenía un equilibrio apropiado de nitrógeno, fósforo y potasio, componentes vitales para el crecimiento inicial y la salud general de las plantas, así como a factores ambientales como la temperatura y la humedad, los cuales también pueden influir en la respuesta del cultivo.

Tabla 26. Altura de planta bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

Tratamientos	Altura de la planta (cm)				
	7 DDS	14 DDS	21 DDS	28 DDS	37 DDS
T0: Testigo	1.97 a	2.39 a	3.02 a	3.58 a	4.40 a
T1: Compost de bovino (454 g)	1.93 a	2.58 a	2.99 a	3.46 a	4.26 a
T2: Compost de bovino (907 g)	2 a	2.47 a	3.04 a	3.73 a	4.58 a
T3: Compost de bovino (1361 g)	1.94 a	2.49 a	3.28 a	3.94 a	5.11 a
T4: Compost de caprino (454 g)	1.80 a	2.30 a	2.82 a	3.43 a	4.24 a
T5: Compost de caprino (907 g)	2.06 a	2.76 a	3.22 a	3.68 a	4.89 a
T6: Compost de caprino (1361 g)	1.69 a	2.32 a	2.72 a	3.48 a	4.39 a
CV (%)	10.07	10.33	12.07	13.02	10.71
E. E	0.11	0.15	0.21	0.27	0.28

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.1.3 Número de hojas

En la tabla 27 se muestra el análisis del número de hojas a los 14, 21, 28, 37 y 44 días después de la siembra (DDS) utilizando compost de bovino y caprino, además de un testigo, los hallazgos indicaron un aumento en la cantidad de hojas en todos los tratamientos. Durante los primeros días (14, 21, 28 y 37 DDS), no se encontraron cambios significativos entre los tratamientos, esto se debe a que los promedios se mantuvieron iguales (entre 0.84 y 1.24 hojas en los 14 DDS, entre 3.82 y 5.27 hojas en los 37 DDS), lo que demuestra que la aplicación de compost no afectó de manera significativa en el crecimiento inicial de las hojas. Sin embargo, en los 44 DDS, el tratamiento T5 (907 g) mostró un crecimiento significativamente mayor, llegando a 8.82 hojas, en comparación con los demás tratamientos, incluido el testigo (7.04 hojas). Esto fue aceptado por la prueba de Tukey, donde el T5 fue el único tratamiento con una letra diferente ("b"), lo que indica una diferencia significativa ($p \geq 0.05$). El coeficiente de variación (CV%) se mantuvo entre el 10.03% y el 15.92%, lo que indica variaciones moderadas en las mediciones realizadas. El Error Estándar (E.E.) aumentó durante el transcurso del experimento, alcanzando 0.09 a los 14 DDS y 0.59 a los 44 DDS, lo que indica que las diferencias entre los tratamientos se volvieron más pronunciadas en las etapas de crecimiento.

Comparando estos resultados con los de Amaguaña, (2024), quien observó un efecto significativo del compost en el número de hojas (12 hojas en el tratamiento con compost a los 40 días tras el trasplante), es evidente que los tipos de compost y las condiciones específicas del suelo pueden influir de manera diferente en la respuesta de la planta. Para Amaguaña (2024), el compost generó un aumento significativo en la cantidad de hojas, lo que se alinea parcialmente con los hallazgos de esta investigación, en la que el compost de caprino (T5) también evidenció beneficios en el desarrollo de las hojas. No obstante, la discrepancia se manifiesta en la intensidad del impacto y en los periodos de tiempo donde las diferencias son notables, lo que indica que, a pesar de que ambos tipos de compost pueden resultar eficaces, las características nutricionales particulares, la composición orgánica y la microbiología del compost de caprino parecen potenciar su efecto en una etapa posterior de crecimiento.

Tabla 27. Número de hojas bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

Tratamientos	Número de hojas				
	14 DDS	21 DDS	28 DDS	37 DDS	44 DDS
T0: Testigo	0.98 a	1.82 a	2.71 a	3.82 a	7.04 a b
T1: Compost de bovino (454 g)	0.96 a	1.78 a	3 a	4 a	6.13 a b
T2: Compost de bovino (907 g)	1 a	2.04 a	3.04 a	4.09 a	7.09 a b
T3: Compost de bovino (1361 g)	1.11 a	2.02 a	3.22 a	4.24 a	5.87 b
T4: Compost de caprino (454 g)	0.84 a	1.71 a	2.87 a	3.96 a	5.64 b
T5: Compost de caprino (907 g)	1.24 a	2.20 a	3.40 a	5.27 a	8.82 a
T6: Compost de caprino (1361 g)	1.13 a	2.02 a	3.16 a	4.49 a	6.67 a b
CV (%)	14.11	10.03	13.73	15.92	15.11
E. E	0.09	0.11	0.24	0.40	0.59

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.1.4. Número de flores

Los resultados obtenidos del número de flores mostraron que tanto los tratamientos con compost de bovino como los de caprino no presentaron diferencias significativas en los días evaluados. El testigo mostró una floración estable, con una ligera reducción a los 44 días después de la siembra (DDS), los tratamientos con compost de bovino (T1, T2, T3) mostraron resultados similares, el T3 (1361 g) alcanzó valores ligeramente mayores a los 28 y 37 DDS. Esto demuestra que el uso de compost, sin importar su origen (bovino o caprino), no afectó de manera significativa en el tiempo de floración de las plantas, esto concuerda con el coeficiente de variación (CV) que estuvo de 15.98% y 18.62%, lo que indica una

dispersión moderada de los resultados. El error estándar (E.E.) osciló entre 0.09 y 0.12 reflejando una precisión adecuada en las medias obtenidas.

Comparando estos resultados con los de Gavilánez et al. (2023), se notó un incremento en la cantidad de flores en el tratamiento con residuos de matadero a los 15 y 30 días (6.80 y 17.40 flores). En su investigación, el tratamiento observado evidenció un número notablemente inferior de flores (3.00 y 4.20) en relación con el tratamiento de desechos de matadero. La variación en los resultados puede ser atribuida a diversos elementos, tales como las variaciones en la composición del abono, la gestión agronómica, las condiciones del terreno y del clima en las que se realizaron las investigaciones. En nuestro experimento se empleó compost bovino y caprino, en la investigación de Gavilánez et al (2023) se utilizaron desechos de matadero, los cuales pueden poseer un origen orgánico. Esta variabilidad puede ser indicativa de un efecto más pronosticado de los tratamientos en sus condiciones, que podrían no replicarse bajo el mismo esquema experimental en nuestro estudio.

Tabla 28. Número de flores bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

Tratamientos	Número de flores		
	28 DDS	37 DDS	44 DDS
T0: Testigo	1.11 a	1.09 a	0.98 a
T1: Compost de bovino (454 g)	1.04 a	0.98 a	0.98 a
T2: Compost de bovino (907 g)	1.04 a	0.98 a	1.04 a
T3: Compost de bovino (1361 g)	1.13 a	1.18 a	1.07 a
T4: Compost de caprino (454 g)	1.04 a	1.04 a	0.93 a
T5: Compost de caprino (907 g)	1.16 a	1.16 a	1.02 a
T6: Compost de caprino (1361 g)	1 a	1.13 a	1.04 a
CV (%)	16.07	18.62	15.98
E. E	0.10	0.12	0.09

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.1.5. *Tamaño radicular*

El presente estudio, se evaluó el efecto de dos tipos de compost, bovino y caprino, sobre el tamaño radicular del cultivo de zucchini a los 44 días después de la siembra (DDS). Los resultados mostrados en la tabla 29 indican que, aunque existieron variaciones numéricas en el tamaño radicular entre los tratamientos, no fueron estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$) en comparación con el tratamiento testigo (T0) que mostró un tamaño radicular promedio de 24.32 cm. Esto muestra que, bajo las circunstancias del experimento, la aplicación de compost bovino y caprino no efecto significativo en el crecimiento de las raíces en comparación con las plantas que no se les aplicó compost.

Los tratamientos con compost de bovino (T1, T2 y T3) tuvieron un tamaño radicular entre 17.87 cm y 21.86 cm, no cambiaron significativamente en comparación con el testigo. Por otro lado, los tratamientos con compost de caprino (T4, T5 y T6) mostraron una mayor variación, con medias radiculares de 16.87 cm y 25.46 cm, pero no mostraron diferencias significativas en comparación con el testigo. El coeficiente de variación (CV) alcanzó el 35.16%, lo que indica que los datos tuvieron una dispersión moderada-alta, el error estándar (E.E.) alcanzó el 4.42, indicando imprecisión en las medias del tamaño de las raíces. El elevado CV indica que existió una variabilidad significativa en los tratamientos, lo que podría haber afectado la uniformidad de los resultados.

Las observaciones de Pérez et al (2016) sobre la resistencia mecánica del suelo y su efecto en el crecimiento radicular ayudan a entender algunos de los factores que pueden haber limitado el desarrollo radicular en este estudio. La resistencia mecánica del suelo, asociada a la compactación, puede reducir el crecimiento de raíces al impedir su expansión en busca de nutrientes y agua en suelos más compactos pueden limitar la expansión de las raíces, mientras que suelos bien aireados permiten un mejor desarrollo. La humedad también es un factor relevante, ya que suelos con buena retención de agua favorecen el crecimiento radicular, mientras que condiciones de sequía pueden inhibirlo.

Tabla 29. Tamaño radicular bajo el efecto de dos compost orgánicos en el comportamiento agronómico del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo* L).

Tamaño radicular	
Tratamientos	44 DDS
T0: Testigo	24.32 a
T1: Compost de bovino (454 g)	17.87 a
T2: Compost de bovino (907 g)	21.86 a
T3: Compost de bovino (1361 g)	20.73 a
T4: Compost de caprino (454 g)	16.87 a
T5: Compost de caprino (907 g)	25.46 a
T6: Compost de caprino (1361 g)	25.36 a
CV (%)	35.16
E. E	4.42

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \geq 0,05$)

3.1.6 Costo de producción

Los resultados obtenidos del análisis de costos en la primera etapa del cultivo de zucchini que se observan en la tabla 30, reflejan un costo total ligeramente diferente entre ambos tratamientos. Para el compost bovino, el costo total es de \$674,52, mientras que para el compost caprino es de \$675,68. Este pequeño margen se debe principalmente a la

variación de insumos utilizados en la elaboración de cada uno de los dos compost, es por esta razón que el saco de 25 kg de compost bovino tiene un costo total de \$74,82 frente a los \$75,98 del compost caprino.

Al calcular los costos por unidad de área, los valores son casi equivalentes entre tratamientos, con \$674,52/ha para el compost bovino y \$675,68/ha para el compost caprino. Estos resultados ofrecen una base clara para analizar el impacto financiero de cada tipo de compost en las primeras etapas del cultivo y permiten a los agricultores tomar decisiones basadas en el rendimiento económico de cada enmienda orgánica en relación con su comportamiento agronómico.

Tabla 30. Evaluación del costo de producción en la primera etapa del cultivo de zucchini
EVALUACIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN EN LA PRIMERA ETAPA DEL CULTIVO DE ZUCCHINI

Categoría	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total (Compost Bovino)	Costo Total (Compost Caprino)	Costo Total (Testigo)
Costo de Insumos						
Compost bovino	Saco de 25 kg	15	\$4,99	\$74,82		
Compost caprino	Saco de 25 kg	15	\$5,07		\$76	
Semillas de zucchini	1 kg	1	\$4,0	\$4	\$4	\$4
Fertilizante (YaraMila Complex)	Libra	3	\$2,75	\$8,25	\$8,25	\$8,25
Fertilizante (Urea)	Libra	3	\$2,50	\$7,50	\$7,50	\$7,50
Fertilizante (Sulfato de potasio)	Libra	4,5	\$3,60	\$16,20	\$16,20	\$16,20
Attakil	Funda de 500g	1	\$5	\$5	\$5	\$5
Clorpilaq	Recipiente de 250 ml	1	\$5,75	\$5,75	\$5,75	\$5,75
Power ozone	Recipiente de 500 ml	1	\$10	\$10	\$10	\$10
Preparación del Suelo						
Limpieza y arado	Arado (maquinaria)	1	\$150,0	\$150,0	\$150,0	\$150,0
Análisis de suelo	Análisis	1	\$18,0	\$18,0	\$18,0	\$18,0
Cintas de goteo	Rollo	1	\$165,0	\$165,0	\$165,0	\$165,0
Bomba de mochila	Manual	1	\$40,0	\$40,0	\$40,0	\$40,0
Mano de Obra						
Siembra	Jornal (8 horas)	1	\$20,0	\$20,0	\$20,0	\$20,0

Aplicación de compost	Jornal (8 horas)	1	\$20,0	\$20,0	\$20,0	\$20,0
Fumigación	Jornal (8 horas)	1	\$20,0	\$20,0	\$20,0	\$20,0
Fertilización	Jornal (8 horas)	2	\$20,0	\$40,0	\$40,0	\$40,0
Limpieza de malezas	Jornal (8 horas)	1	\$20,0	\$20,0	\$20,0	\$20,0
Costos Indirectos						
Transporte de la materia orgánica animal	Transporte	1	\$50,0	\$50,0	\$50,0	\$50,0
Costos Totales				\$674,5	\$675,68	\$599.70
Costos por unidad de área				2		
		1h	\$674,5	\$675,68/	\$599.70	
		a	2/ha	ha	/ha	

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El compost de caprino mostró resultados significativamente diferentes en la cantidad de hojas a los 44 días después de la siembra, alcanzando un número de hojas elevado en el T5 (907g) logrando tener 8.82 hojas. Esto demuestra que el compost de caprino promueve un mejor crecimiento vegetal en contraste con el compost de bovino y el testigo.

Las variables (porcentaje de emergencia, altura de la planta, número de flores, tamaño radicular) en el cultivo del zucchini no mostraron diferencias significativas con la aplicación de diferentes abonos orgánicos.

Al comprobar los costos de producción durante la primera fase del cultivo de zucchini se observa que la utilización de compost de bovino y compost de caprino tiene una diferencia de costos de apenas \$1.16 por hectárea. Este descubrimiento señala que ambos tipos de compost constituyen una inversión económica equivalente, lo que permite seleccionar el tipo de compost que se desea utilizar de acuerdo a su disponibilidad o ventajas agronómicas sin que el costo sea un factor determinante.

Recomendaciones

- Se aconseja realizar más investigaciones acerca de la calidad y composición de los compost de origen bovino y caprino, incluyendo análisis de nutrientes y balance de elementos, con el fin de comprender de mejor manera su influencia en diversas fases del crecimiento del zucchini.
- Sería útil aplicar el compost caprino y bovino en otros cultivos que pertenezcan a la familia de las cucurbitáceas y en diversas zonas de la parroquia de Colonche para evaluar su eficacia bajo diferentes condiciones edafoclimáticas.
- Seguir con los estudios sobre cultivos no tradicionales como melón, sandía y pimiento en la parroquia Colonche con el objetivo de variar la producción agrícola en la zona.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Acosta, W. A. (2006). Monografías. Obtenido de Manejo del cultivo de Zucchini (Calabacín): <https://www.monografias.com/trabajos60/manejo-cultivo-calabacin/manejo-cultivo-calabacin2>
- Agrosolmen. (2022). Agrosolmen SL. Obtenido de El cultivo del calabacín: <https://agrosolmensl.es/cultivo-del-calabacin>
- Aimplas. (24 de mayo de 2022). Obtenido de Compostaje industrial: fases del proceso: <https://www.aimplas.es/blog/compostabilidad-industrial-fases-del-proceso-de-compostaje/>
- Alcívar, A. C. (2015). Introducción del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo l*) de la variedad black jack, con cinco dosis de materia orgánica variedad black jack, con cinco dosis de materia orgánica bolívar. Bolívar: Facultad de ciencias agropecuarias.
- Álvarez, L. L. (2019). Efecto de abonos orgánicos en dos variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo l*) en la comunidad de chañurani municipio de palca – La Paz. La Paz: Facultad de agronomía, Universidad Mayor de San Andrés.
- Amaguaña, V. N. (2024). Evaluación de dos abonos orgánicos en la producción de zucchini (*Cucúrbita pepo l*). CEVALLOS: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de ciencias agropecuarias.
- Bordón, S. S. (2012). El proceso del compostaje. El proceso del compostaje, 91.
- Bravo, A. (4 de mayo de 2007). Junta de Andalucía. Obtenido de Sistemas y técnicas para el compostaje.: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/sistemas_y_tecnicas_para_el_compostaje.pdf
- Calucho, E. M. (2017). Producción de zucchini (*Cucúrbita pepo l*) con la aplicación de abonos orgánicos. La Mana: Universidad Técnica De Cotopaxi.
- Castro, O. M. (2014). Evaluación de tres niveles de fertilización química en dos híbridos de zucchini (*Cucúrbita pepo l*) en la zona de San Antonio de Ibarra, Provincia de Imbabura. El Ángel: Universidad Técnica De Babahoyo. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Certis Belchim. (6 de enero de 2023). Obtenido de Plagas y enfermedades del calabacín: cómo detectarlas y tratarlas: <https://certisbelchim.es/plagas-y-enfermedades-del-calabacin-como-detectarlas-y-tratarlas/>
- Chucay, J. T. (2023). Respuesta morfológica y productiva de dos variedades de zucchini (*Cucúrbita pepo l*) mediante la aplicación de tres variedades de abonos líquidos fermentados. Puyo: Universidad Estatal Amazónica. Maestría en agronomía mención sistemas agropecuarios.
- Claudia, C. (12 de septiembre de 2022). Finedining Lovers. Obtenido de 10 tipos de calabacín y sus características: <https://www.finedininglovers.com/es/noticia/tipos-de-calabacin>
- Clavel.org. (2021). Obtenido de Compost Labelling: <https://www.clavel.org/es/bilgiler/inek-gubresi-nasil-kompostlanir/>

- Contreras, R. (28 de agosto de 2022). Biología. Obtenido de Fases del proceso de compostaje: cómo se hace el compost: <https://biologia.laguia2000.com/microbiologia/fases-del-proceso-de-compostaje-como-se-hace-el-compost>
- Everth, P. M. (2023). Fertilizantes orgánicos. Cusco: Instituto Superior Tecnológico Santiago Ramon y Cajal.
- Flores, M. Á. (13 de octubre de 2005). Abonos orgánicos. Obtenido de <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/24958.pdf>
- Francisco, D.-C. (2006). Las cucurbitáceas. Importancia económica, bioquímica y medicinal. Fundación Instituto Botánico de Venezuela Dr. Tobías Lasser. Obtenido de https://0a10ntza5-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/ereader/upse/3952?as_all=cucurbitaceas&as_all_op=unaccent_ _contains&prev=as&page=11
- García, D. F., & Correndo, I. A. (16 de febrero de 2016). International Plant Nutrition Institute (IPNI). Obtenido de Cálculo de Requerimientos Nutricionales - Versión 2016: <http://lacs.ipni.net/article/LACS-1024>
- Gavilánez, L., Vásquez, V., Terry, A., Albarracín, G., Zambrano, S., & Pucha., C. (2023). Evaluación del efecto de dos abonos orgánicos y un químico en la producción de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*) en el cantón La Mana, Ecuador. Revistas de la unidad Nacional de Córdoba, Volumen 11. Número 1.
- Gay, I. T., & Guerrero, M. A. (2014). Compost y control biológico de las enfermedades de las plantas III. 6. España: Mundi Prensa. Obtenido de https://0a10ntzkip-y-https-eLibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/ereader/upse/55259?as_all=compost&as_all_op=unaccent_icontains&prev=as
- Gonzaga, U. N. (2018). FERTILIZANTES ORGANICO.
- Graciela, A. O. (2023). “Efecto de Agrozoil en el control de Mildiú Velloso (*Pseudoperonospora cubensis*) en el cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo L.*) variedad “Modena. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Ambato.
- Gualle Lema, A. A. (2015). Evaluación agronómica de dos híbridos de zucchini (cucúrbita pepo l.), con dos tipos de fertilizantes orgánicos en la parroquia lieto, provincia de Chimborazo. Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica.
- Hida. (30 de mayo de 2019). Hida Alimentación. Obtenido de <https://hida.es/tipos-y-variedades-de-calabacín/>
- Illinois Extension. (2024). Obtenido de Producción de Abono Orgánico: https://web.extension.illinois.edu/gpe_sp/case2/c2facts5.html#:~:text=El%20abono%20org%C3%A1nico%20b%C3%A1sico%20se,y%20volteando%20el%20abono%20frecuentemente.
- Infoagro. (29 de noviembre de 2010). El cultivo de calabacín. Obtenido de <https://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>
- Lardizábal, R. (octubre de 2004). SCRIBD. Obtenido de CDA Fintrac Manual Producción Zucchini 08 04: <https://es.scribd.com/document/378018880/CDA-Fintrac-Manual-Produccion-Zucchini-08-04>

- López, J. D., & Fernández, J. D. (2020). Efecto de abonos orgánicos en las propiedades microbiológicas y químicas del suelo, y sobre crecimiento de plantas de plátano (musa aab). Universidad libre – Seccional Pereira. Facultad de ciencias de la salud.
- Mamabolo, E., Makwela, M. M., & Tsilo, T. J. (30 de septiembre de 2020). Achieving Sustainability and Biodiversity Conservation in Agriculture: Importance, Challenges and Prospects. *European Journal of Sustainable Development*, Vol. 9 No. 3. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1107-Article%20Text-2164-1-10-20200930.pdf>
- Mariano, B. B. (2021). Cómo hacer un buen compost: manual para horticultores ecológicos. La Fertilidad de la Tierra Ediciones. Obtenido de https://0a10ntyb4-y-https-elibro-net.itmsp.museknowledge.com/es/ereader/upse/230083?as_all=compost&as_all_op=unaccent_icontains&as_title_type=THESIS,BOOK&as_title_type_op=in&prev=as
- Marlid, C. P. (2017). Producción de zucchini (*Cucúrbita pepo l.*) con la aplicación de abonos orgánicos. Facultad de ciencias agropecuarias y recursos naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Mayorga, C. M. (2012). Instituto Nacional de Estadística y Censos. Obtenido de https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_agricola.php?id=01235.00.03
- Mendoza, W. V., & Silvestre, E. V. (2022). Evaluación del rendimiento de zapallito italiano (*Cucúrbita pepo L*) variedad Zucchini, con tres abonos foliares en condiciones de Huariaca, Pasco 2017. Cerro de Pasco: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Facultad De Ciencia Agropecuarias.
- Muñoz, J. S., & Mera, A. C. (17 de diciembre de 2010). Fertilización biológica: técnicas de vanguardia para el desarrollo agrícola sostenible. 84. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/262437031_Fertilizacion_biologica_tecnicas_de_vanguardia_para_el_desarrollo_agricola_sostenible
- Navarro, V. C., Vara, I. A., Pérez, J. O., Ortega, O. A., Martínez, A. G., & Nova, F. A. (16 de febrero de 2019). Agro ciencia. Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje, 161. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/105897/Colin%20et%20al.%20C%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Octavio, M. C. (2020). Efecto de la fertilización orgánica, como sustituto parcial de la fertilización sintética, en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus T.*), Simón Bolívar-Guayas. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Olivares Campos, H. R. (2012). Lombricomposta y composta de estiércol de ganado vacuno lechero como fertilizantes y mejoradores de suelo. México: Facultad de Ciencias Agroecológicas.
- Pérez, M., García, A., Paredes, A., Luna, J., & Madriz, P. (2016). Resistencia mecánica del suelo a la penetración de raíces y forma de la raíz reservante de la batata a partir del descriptor de Huamán. Venezuela: Universidad de Costa Rica. Colegio de Ingenieros y Agrónomos.
- Román, P., Martínez, M. M., & Pantoja, A. (27 de noviembre de 2013). Fao. Obtenido de Manual de compostaje del agricultor: <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>

- Rosa, M. I. (2021). Respuesta a la aplicación de fertilizantes orgánicos en el cultivo de zucchini (cucúrbita pepo l.) daular – guayas. Guayaquil: Universidad Agraria Del Ecuador.
- Sabspa. (2022). Obtenido de Riego por goteo del calabacín: <https://www.sabspa.com/es/cultivos/riego-por-goteo-del-calabacin/>
- Sembralia. (18 de Julio de 2021). Obtenido de ¿Qué es el compost a granel? Tipos y ventajas del uso de compost a granel en cultivos: <https://sembralia.com/blogs/blog/compost-a-granel?srsltid=AfmBOoo1OX2a6ph-sSq0ozuDAvPgxW0wMOcydVnqQhlNppT9zJIVwLyH>
- Suarez, R. (2009). Estudio investigativo del zucchini, análisis de sus propiedades, su producción y elaboración de alternativas para la cocina ecuatoriana. Tesis de Grado, UTE. Quito: Universidad UTE.
- Symborg. (31 de marzo de 2023). Obtenido de Fertilizantes orgánicos y fertilizantes inorgánicos. ¿Conoces la diferencia?: <https://symborg.com/es/actualidad/fertilizantes-organicos-fertilizantes-inorganicos-conoces-la-diferencia/>
- Teresa, A. F. (2018). Variación estacional de algunos componentes de interés agronómico en el estiércol de cabra. La Asunción, departamento de Lavalle, provincia de Mendoza: Universidad Juan Agustín Maza. Facultad de Ciencias Veterinarias y Ambientales.
- Torres, M. d. (noviembre de 2014). Efecto de la nutrición orgánica en el cultivo de zucchini *Cucúrbita pepo l. var. black beauty*, sector moraspamba-la Argelia 2014. Loja: Universidad Nacional De Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14060/1/CISNE%20ARREGLADA%2025-11-2014.pdf>
- Tortosa, G. (18 de agosto de 2019). Compostando Ciencia. Obtenido de Materiales para compostar: estiércol de vaca: <https://www.compostandociencia.com/2019/08/materiales-para-compostar-estiércol-de-vaca/>
- Valarde, L. F. (2015). Introducción del cultivo de zucchini (*Cucúrbita pepo l*) de la variedad black jack, con cinco dosis de materia orgánica en el recinto cruz de perezán cantón chillanes provincia bolívar. Guaranda: Universidad Estatal De Bolívar.

ANEXOS

Tabla 1A. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de emergencia a los 7 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.13	6	0.02	0.44	0.8392
Tratamiento	0.13	6	0.02	0.44	0.8392
Error	0.67	14	0.05		
Total	0.80	20			

Tabla 2A. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de emergencia a los 14 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.07	6	0.01	0.46	0.8281
Tratamiento	0.07	6	0.01	0.46	0.8281
Error	0.35	14	0.02		
Total	0.42	20			

Tabla 3A. Análisis de la varianza de la variable porcentaje de emergencia a los 21 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.09	6	0.02	2.66	0.0617
Tratamiento	0.09	6	0.02	2.66	0.0617
Error	0.08	14	0.01		
Total	0.17	20			

Tabla 4A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 7 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.42	6	0.07	1.80	0.1700
Tratamiento	0.42	6	0.07	1.80	0.1700
Error	0.55	14	0.04		
Total	0.97	20			

Tabla 5A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 14 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.47	6	0.08	1.20	0.3621
Tratamiento	0.47	6	0.08	1.20	0.3621
Error	0.91	14	0.07		
Total	1.38	20			

Tabla 6A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 21 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.77	6	0.13	0.97	0.4772
Tratamiento	0.77	6	0.13	0.97	0.4772
Error	1.85	14	0.13		
Total	2.62	20			

Tabla 7A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 28 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.58	6	0.10	0.44	0.8394
Tratamiento	0.58	6	0.10	0.44	0.8394
Error	3.09	14	0.22		
Total	3.68	20			

Tabla 8A. Análisis de la varianza de la variable altura de la planta a los 37 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	1.94	6	0.32	1.35	0.2984
Tratamiento	1.94	6	0.32	1.35	0.2984
Error	3.34	14	0.24		
Total	5.28	20			

Tabla 9A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 14 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.27	6	0.04	1.85	0.1608
Tratamiento	0.27	6	0.04	1.85	0.1608
Error	0.34	14	0.04		
Total	0.61	20			

Tabla 10A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 21 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.49	6	0.08	2.12	0.1153
Tratamiento	0.49	6	0.08	2.12	0.1153
Error	0.54	14	0.04		
Total	1.03	20			

Tabla 11A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 28 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	1.02	6	0.17	0.96	0.4865
Tratamiento	1.02	6	0.17	0.96	0.4865
Error	2.47	14	0.18		
Total	3.49	20			

Tabla 12A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 37 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	4.08	6	0.68	1.45	0.2642
Tratamiento	4.08	6	0.68	1.45	0.2642
Error	6.56	14	0.47		
Total	10.64	20			

Tabla 13A. Análisis de la varianza de la variable número de hojas a los 44 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	21.17	6	3.53	3.36	0.0290
Tratamiento	21.17	6	3.53	3.36	0.0290
Error	14.71	14	1.05		
Total	35.87	20			

Tabla 14A. Análisis de la varianza de la variable número de flores a los 28 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.06	6	0.01	0.32	0.9146
Tratamiento	0.06	6	0.01	0.32	0.9146
Error	0.42	14	0.03		
Total	0.48	20			

Tabla 15A. Análisis de la varianza de la variable número de flores a los 37 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.12	6	0.02	0.49	0.8026
Tratamiento	0.12	6	0.02	0.49	0.8026
Error	0.57	14	0.04		
Total	0.69	20			

Tabla 16A. Análisis de la varianza de la variable número de flores a los 44 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	0.04	6	0.01	0.28	0.9358
Tratamiento	0.04	6	0.01	0.428	0.9358
Error	0.36	14	0.03		
Total	0.41	20			

Tabla 17A. Análisis de la varianza de la variable tamaño radicular a los 44 días después de la siembra

F. V	SC	gL	CM	F	p- valor
Modelo	220.01	6	36.67	0.63	0.7077
Tratamiento	220.01	6	36.67	0.63	0.7077
Error	820.80	14	58.63		
Total	1040.81	20			



Figura 1A. Preparación del compost bovino



Figura 2A. Preparación del compost caprino



Figura 3A. Delineamiento del terreno e instalación del sistema de riego



Figura 4A. Fumigación para controlar y prevenir plagas



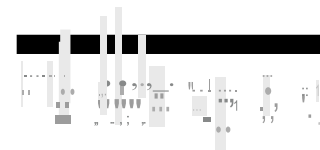
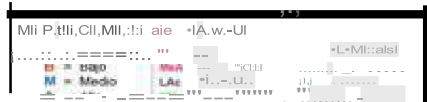
Figura 5A. Fertilización del zucchini



INFORME DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		LABORATORIO		ANÁLISIS		FACTURACIÓN	
Nombre:	UNIVERSIDAD ESTATAL PERUANA	Nombre:	LA DE SANTA	Nilinint:	SAIWAFLI-NA	Factura No.:	S4-ID
Dirección:	SANTA ELENA	Provincia:	SAIWAFLI-NA	Peso:	227.021202<1	Fecha:	22/02/2021
Ciudad:	LA LIBERTAD	Ciudad:	SANTA ELENA	Oollon:	2.1111f.202,g	Fecha Imp.:	22/02/2021
Teléfono:	042781732	País:	ECUADOR	P.a. i-:	2.1111f.202,g		
Fax:	042781971						

N° Laborat.	Identificación del Lote	g/l	NH4	P	K	Mj	S	Zn	CU	...
78804	MUESTRA 1	75 PN	10 B	10 A	591 A	70 A				



[Firma]
 Responsable Técnico del Laboratorio

4C:-Minor111 111111 GM.
 IN ami>ms-111.Hic-nrm...
 Lr111an ma' qjS1"JP11J111
 L.f111:an.111m111H1nM.iaK..11116W
 p..111111.. p.mmf 161 196111 [Q]ar'Qf.N:MY 1B1.. 1HULJ1111
 Lm d1111nT111CMK111 wj oa'Jnt1.. 11dk'H'1d;111111'1'. : -.:so ... :1111111111

Figura 6A. Análisis de suelo realizado por INIAP Litoral Sur



INSTITUCIÓN EXPERIMENTAL LITORAL SUR
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS

LABORATORIO DE ENSAYO
 ACREDITADO POR EL SAIE
 N° OAIE LEC 1:1-007

INFORME DE ANÁLISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		ESTRATA	
Nombre:	UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA	S/N		No.:	9411,3
Dirección:	SANTA ELENA	Pt. v. rta.:	SANTA ELENA	Fecha Análisis:	1-2/0 <1
Ciudad:	LA LIBERTAD	Cantón:	SANTA ELENA	Fecha Emisión:	21/02/2024
Teléfono:	042781732	P. l. r. q. l. l. a.:	COLONCHE	Fecha Impresión:	27/02/2024
Fax:	042781971	U. b. i. o.:	NE	Cultivo Actual:	PASTO
				Condiciones Ambientales:	T°C: 25 %H: 5

N° Laborat.	Identificación	* Textura (%)		* Clase Textural	meq/100ml			Ca Mg Ca+Mg								
		Arena	Limo		Arcilla	* Al+H	Al	Na	C.E.	* M.O.	Mg	K	K			
78804	MUESTRA 1															

Interpretación	
PH, W, Na	C.E.
Adesado	NS = No Salino
Ligero a Medio	LS = Lig. Salino
Medio	S = Salino
Alto	MS = Muy Salino

Determinación		Metodología		Extracción	
M.O.		Walkley Black		Extracción de N	
Ca				Acelato de Anodo	
Na				Closure de Berle	
C.E.		Extrato de pasta saturada		Agua	

Lig. T.	
Al+H	1.52 A
Al	10.52 A
Na	5.77 A

Σ Bases	
Σ Bases	17.80
Mg	1.82 B
K	3.81 M
Ca+Mg	10.75 B

Responsable Técnico del Laboratorio

ME = No entregado

<Le> ... LInOI-oe cuanmcatWN11

Lot...MI... UIFII-JFO'rifalIn::a-bannat IOI

Il... nl <<L IO I'tiM... aa, --=m,aISJt.E

S... IH p::cta. M... c,JieNIHff-kg

Lo... [Dlur.UMI ... fmlII aldanla.

Figura 7A. Análisis de suelo realizado por INIAP Litoral Sur