



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE AGRONOMÍA



Evaluación de dos abonos orgánicos en la producción de zucchini
(*Cucurbita pepo L.*)

**DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN REQUISITO PARA
OBTENER EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

AUTOR:

Veronica Nataly Palate Amaguaña

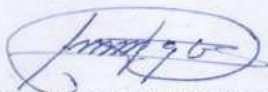
TUTOR:

Ing. Mg. Giovanny Patricio Velástegui Espín

CEVALLOS 2024

**Evaluación de dos abonos orgánicos en la producción de zucchini
(*Cucurbita pepo* L.)**

REVISADO POR:



TUTOR:

Ing. Giovanni Patricio Velástegui Espín

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:

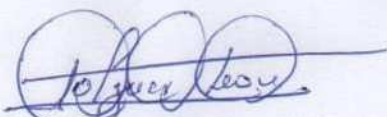
Fecha

31-07-2024



Ing. PhD. Núñez Torres Oscar Patricio

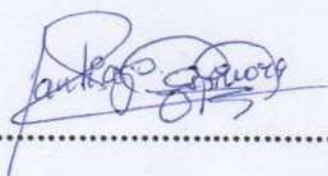
PRESIDENTE TRIBUNAL



31-07-2024

Ing. Mg. León Gordón Olguer Alfredo

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN



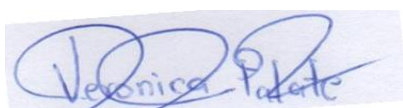
31-07-2024

Ing. PhD. Espinoza Vaca Jorge Santiago

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El suscrito, **VERONICA NATALY PALATE AMAGUAÑA**, portador de la cedula de ciudadanía número: **1804427506**, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: **“Evaluación de dos abonos orgánicos en la producción de zucchini (*Cucurbita pepo L*)”** es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



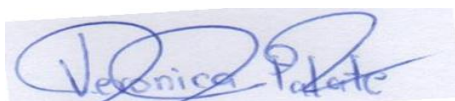
.....
Veronica Nataly Palate Amaguaña

DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “**Evaluación de dos abonos orgánicos en la producción de zucchini (*Cucurbita pepo L*)**” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniero Agrónomo, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



Veronica Nataly Palate Amaguaña

DEDICATORIA

Al finalizar este trabajo, primero, agradezco a Dios, mi refugio y fortaleza. Él ha escuchado mis oraciones y me ha brindado la fuerza necesaria para perseverar y alcanzar esta meta.

Con un inmenso cariño y gratitud, dedico este trabajo a mis amados padres, Miguel Palate y Nelly Amaguaña. Ustedes han sido mi apoyo incondicional, tanto en los momentos de alegría como en los de adversidad. Gracias por creer en mí, por alentarme a seguir adelante y por estar siempre a mi lado.

A mi querido esposo, Diego Supe, le dedico este logro con todo mi corazón. Tú has sido mi pilar fundamental, mi compañero de vida que me ha brindado su amor, su comprensión y su apoyo constante a lo largo de este camino. Gracias por ser mi fortaleza y por caminar a mi lado en cada uno de mis sueños.

Con un amor infinito, dedico este trabajo a mi hija, Dayana. Tú has sido el motor que me ha impulsado a alcanzar cada uno de mis objetivos. Eres la razón por la que me esfuerzo cada día y la que me llena de alegría y motivación para seguir cumpliendo metas.

A mi querido hermano, Maykel, también le dedico este logro. Tú has sido un compañero inseparable, un confidente y un ejemplo a seguir. Gracias por estar presente en cada uno de mis avances y por alentarme a continuar superándome.

Cada una de estas personas especiales ha sido fundamental en la culminación de este trabajo. Ustedes han sido mi inspiración, mi soporte y mi guía a lo largo de esta jornada. Este logro es tan mío como de ustedes.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por guiar mi camino y poner en mi mente las mejores ideas para llevar a cabo este trabajo.

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente y adquirir los más valiosos conocimientos. Esta casa de estudios ha sido fundamental en mi desarrollo profesional.

De manera especial, quiero expresar mi gratitud al Ing. Giovanny Velástegui, mi tutor, por su invaluable ayuda y apoyo durante el proceso de elaboración de este trabajo de titulación. Su generoso aporte de conocimientos, su excelente labor docente y su amistad han sido pilares fundamentales en mi formación académica.

Asimismo, extiendo mi agradecimiento a mis padres, Miguel Palate y Nelly Amaguaña, quienes siempre han estado a mi lado, brindándome su amor, su aliento y su apoyo incondicional para que pueda seguir adelante. También agradezco a mi esposo, Diego Supe, y a mi hija, Dayana Supe, por ser mi fortaleza y mi motivación constante. Gracias a mi hermano, Maykel, por ser un compañero y confidente en este trayecto.

Finalmente, expreso mi gratitud a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a la culminación exitosa de este trabajo. Cada uno de ustedes ha sido fundamental en este proceso y me han permitido alcanzar esta meta tan importante en mi vida.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	3
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Antecedentes Investigativos.....	4
1.2. Categorías fundamentales.....	6
1.2.1. Origen y clasificación taxonómica	6
1.2.2. Morfología	7
1.2.3. Sistema radicular	7
1.2.4. Hojas.....	7
1.2.5. Flores	8
1.2.6. Tallo principal	8
1.2.7. Fruto.....	8
1.2.8. Ciclo del cultivo	8
1.3. Plagas y enfermedades.....	9
1.3.1. Plagas de importancias.....	9
1.3.1.1. Mosca Blanca (<i>Aleyrodidae</i>) y Áfidos (<i>Aphidoidea</i>).....	9
1.3.1.2. Pulgón (<i>Aphis gossypii</i>).....	9
1.3.1.3. Barrenador (<i>Lepidoptera</i>) (<i>Diaphania sp.</i>).....	9
1.3.1.4. Trips <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)	9
1.3.2. Enfermedades de importancia	10
1.3.2.1. Mildew Polvoso (<i>Erysiphe spp.</i>).....	10
1.3.2.2. Ceniza u oídio de las cucurbitáceas (<i>Sphaerotheca fuliginea</i>).	10
1.3.2.3. Gomosis (<i>Mycosphaella sp.</i>).....	10
1.3.3. Virus	10
1.4. Abonos orgánicos.....	11
1.4.1. Compost.....	11
1.4.2. Humus.....	11
1.5. Objetivos.....	12
1.5.1. Objetivo General	12
1.5.2. Objetivos específicos	12
CAPÍTULO II.....	13
METODOLOGÍA.....	13
2.1.1 Ubicación del estudio.....	13
2.2. Caracterización del lugar	13
2.3. Equipos y materiales	13

2.3.1. Equipos	13
2.3.2. Materiales.....	14
2.3.3. Materiales de oficinas	14
2.4. Factores de Estudio:	14
2.4.3. Tratamientos.....	15
2.5. Manejo del experimento	15
2.5.1. Preparación del suelo.....	15
2.5.2. Aplicación de abonos orgánicos	15
2.5.3. Elaboración de surcos	15
2.5.4. Trasplante.....	15
2.5.5. Riego.....	15
2.5.6. Deshierbe	15
2.5.7. Toma y registro de datos.....	16
2.5.8. Cosecha.....	16
2.7. Variables respuestas	16
2.7.1. Altura de planta	16
2.7.2. Número de hojas por planta	16
2.7.3. Número de flores por planta.....	16
2.7.5. Longitud del fruto.....	16
2.7.6. Diámetro del Fruto.....	16
2.8. Diseño experimental.....	17
2.8.1. Distribución de las unidades experimentales	17
CAPÍTULO III	18
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
3.1. Análisis y Discusión de los resultados	18
3.1.1 Altura de la planta a los 20 y 40 días.....	18
3.1.2 Número de hojas por planta	19
3.1.3 Número de flores por planta.....	20
3.1.4 Rendimiento	21
3.1.5. Longitud del fruto.....	21
3.1.6. Diámetro del fruto	22
CAPÍTULO IV	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
4.1. CONCLUSIONES	24
4.2. RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Ubicación del lugar del ensayo	13
Fotografía 2. Distribución de unidades experimentales	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica	7
Tabla 2. Tratamientos en estudio	15
Tabla 3. Diseño experimental.....	17
Tabla 4. Prueba de Tukey al 5% para las variables altura de planta	18
Tabla 5. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de hojas.	19
Tabla 6. Prueba de Tukey al 5% para la variable número de flores por planta.....	20
Tabla 7. Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de fruto por planta	21
Tabla 8. Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud del fruto (cm).	21
Tabla 9. Prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro del fruto (cm).	23

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. ADEVA de la variable altura de planta los 20 días	28
Anexo 2. ADEVA de la variable altura de planta los 40 días	28
Anexo 3. ADEVA de la variable número de hojas por planta	28
Anexo 4. ADEVA de la variable número de flores por planta.....	29
Anexo 5. ADEVA de la variable peso de los frutos por planta	29
Anexo 6. ADEVA de la variable longitud del fruto por planta.....	29
Anexo 7. ADEVA de la variable diámetro del fruto por planta	30
Anexo 8. Limpieza del terreno donde se realizó el ensayo	30
Anexo 9. División del terreno en bloques	30
Anexo 10. Aplicación del abono orgánico.....	31
Anexo 11. Elaboración de surcos	31
Anexo 12. Trasplante del zuchinni	31
Anexo 13. Fumigación.....	32
Anexo 14. Deshierbe.....	32
Anexo 15. Toma de datos largo del fruto, peso y diámetro	32
Anexo 16. Cosecha	33
Anexo 17. Análisis de Suelo	33
Anexo 18. Análisis de Humus.....	34
Anexo 19. Análisis Compost.....	35

RESUMEN

El proyecto de investigación se realizó mediante la utilización de abonos orgánicos como Compost y Humus los cuales mejoran el rendimiento en los cultivos por lo que se utilizó en la producción de zucchini con el objetivo primordial de evaluar la producción del zucchini (*Cucurbita pepo L.*) mediante la aplicación de dos abonos orgánicos Compost el cual contiene N (1.01%), P (0.02%) y K (0.10%) y Humus con una concentración de N (0,18%) , P (0.21) y K (0,13%), se aplicó la cantidad de 2 kg/m², se utilizó un Diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con dos tratamientos y dos repeticiones más un testigo. Las variables estudiadas fueron altura de planta, numero de hojas, numero de flores, peso, longitud y diámetro del fruto.

Los resultados de este estudio demostraron que el tratamiento con compost (T1) superó significativamente a los demás tratamientos en las variables evaluadas. Según la prueba de Tukey al 5%, el tratamiento T1 obtuvo la mayor altura de planta, con un promedio de 49.02 cm, en comparación con el tratamiento con humus (T2) y el testigo, que alcanzaron 42.12 cm y 37.78 cm, respectivamente. En cuanto al número de hojas, el tratamiento T1 presentó el mayor promedio con 12 hojas, superando a T2 con 10 hojas y al testigo con 9 hojas. Asimismo, en la variable número de flores a los 45 días, T1 obtuvo un promedio de 11 flores, mientras que T2 y el testigo registraron 11 y 9 flores, respectivamente. Respecto al peso de los frutos, el tratamiento T1 alcanzó un promedio de 2.11 kg, siendo significativamente mayor que T2 con 1.73 kg y el testigo con 1.07 kg. De manera similar, la longitud de los frutos fue mayor en T1 con un promedio de 45.55 cm, seguido por T2 con 39.22 cm y el testigo con 30.67 cm. Finalmente, el diámetro de los frutos también fue superior en el tratamiento T1 con 9.58 cm, en comparación con T2 y el testigo, que obtuvieron 9.12 cm y 7.77 cm, respectivamente. El tratamiento con compost (T1) demostró ser el más efectivo para mejorar el rendimiento del cultivo de zucchini en términos de altura de planta, número de hojas y flores, peso, longitud y diámetro de los frutos.

Palabras Claves: Abono orgánico, compost, humus, zucchini, variables.

ABSTRACT

The research project was carried out through the use of organic fertilizers such as Compost and Humus which improve crop yields, which is why it was used in the production of zucchini with the primary objective of evaluating the production of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) through the application of two organic fertilizers Compost which contains N (1.01%), P (0.02%) and K (0.10%) and Humus with a concentration of N (0.18%), P (0.21) and K (0.13%), the amount of 2 kg/m² was applied, a completely randomized block design (DBCA) was used, with two treatments and two repetitions plus a control. The variables studied were plant height, number of leaves, number of flowers, weight, length and diameter of the fruit.

The results of this study demonstrated that the compost treatment (T1) significantly outperformed the other treatments in the evaluated variables. According to the 5% Tukey test, the T1 treatment obtained the highest plant height, with an average of 49.02 cm, compared to the humus treatment (T2) and the control, which reached 42.12 cm and 37.78 cm, respectively. Regarding the number of leaves, treatment T1 presented the highest average with 12 leaves, surpassing T2 with 10 leaves and the control with 9 leaves. Likewise, in the variable number of flowers at 45 days, T1 obtained an average of 11 flowers, while T2 and the control recorded 11 and 9 flowers, respectively. Regarding the weight of the fruits, treatment T1 reached an average of 2.11 kg, being significantly greater than T2 with 1.73 kg and the control with 1.07 kg. Similarly, the length of the fruits was greater in T1 with an average of 45.55 cm, followed by T2 with 39.22 cm and the control with 30.67 cm. Finally, the diameter of the fruits was also higher in treatment T1 with 9.58 cm, compared to T2 and the control, which obtained 9.12 cm and 7.77 cm, respectively. The compost treatment (T1) proved to be the most effective to improve the yield of the zucchini crop in terms of plant height, number of leaves and flowers, weight, length and diameter of the fruits.

Keywords: Organic fertilizer, compost, humus, zucchini, variables

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo L*), es originario de América, esta hortaliza tiene un valor muy nutritivo, tiene un contenido calórico. En Ecuador, el zucchini se cultiva en las regiones de la costa y sierra, su producción se da durante todo el año, esto lo hace muy atractivo para los productores lo cual hace a este cultivo una fuente de ingreso muy importante (Andrade, 2015)

El zucchini también conocido como “calabacín italiano” (INEC, 2000) menciona que la producción de zucchini está registrado en nueve provincias: Pichincha, Imbabura, Tungurahua, Loja, Cañar, Chimborazo, Pastaza, Azuay y Galápagos siendo la provincia con más producción es Tungurahua con un rendimiento es del 3%.

Las opciones factibles y practicables para obtener mayor rendimiento y calidad de fruto es la aplicación de abonos orgánicos, cuyo efecto permite mejorar de forma sostenible la producción y mejorar los ingresos económicos de los productores en forma significativa indican (Mamani, 2019)

En la actualidad, la agricultura saludable y sostenible se basa siempre en la producción a corto plazo, su soporte es la satisfacción de las necesidades actuales sin la incrementación de inversión económica en el cultivo. Durante el procesamiento debemos considerar que el abono orgánico aumenta la cantidad de nutrientes para el suelo, producen alimentos no tóxicos y mejoran la fertilidad del suelo. El cultivo de zucchini se ve afectado por varias plagas y enfermedades, que afecta a la economía de los agricultores. El problema depende fundamentalmente del desconocimiento tanto de los agricultores, el costo de inversión en abono orgánico, así como de los procesos adecuados de aplicación; los cuales deben ser aplicados mediante cantidades y cada cierto tiempo, al aplicarlos permitirá llegar a la producción alta de zucchini. Nuestro país dispone de condiciones ambientales favorables para el cultivo de zucchini, y puede ser considerado como una hortaliza de gran importancia dentro la producción alimentaria, a pesar de no tener mayor presencia en el mercado local.

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes Investigativos

El trabajo corresponde a (Vásquez Morán Vicente Sc, 2017), quien realizó la Producción de Zucchini (*Cucurbita pepo L.*) en este trabajo se realizó la aplicación de abonos orgánicos para poder determinar la producción del zucchini. (Zea1 et al., 2020) en México se cultivó una variedad de zucchini la cual fue una variedad herbácea y temprano la cual fue cosechada luego de los 50 días de la siembra también fue el híbrido comercial el cual mostro plantas uniformes y vigorosas. Mientras tanto en investigación de cultivos no comunes como el zucchini se hizo posible cultivarlos a gran escala a para el consumo doméstico fue preferible los fertilizantes orgánicos los cuales están respaldados por la necesidad de disponer de alimentos seguros y de reciclar los residuos orgánicos (Muñoz Villalobos et al., 2007).

(Carriel, 2017) En el Ecuador, se ha identificado una carencia de referentes técnicos y de información confiable respecto al uso apropiado de materia orgánica en los cultivos. Esto representa un vacío de conocimiento que dificulta que los agricultores puedan aprovechar de manera óptima los beneficios que aporta la aplicación de abonos orgánicos como el compost. Por otro lado, el cultivo de zucchini (calabacín) ha cobrado especial relevancia en la región interandina del país, convirtiéndose en uno de los de mayor producción en esta zona. Sin embargo, en las regiones tropicales del Ecuador, este cultivo no es tan conocido ni se ha extendido su producción. Esta situación plantea una oportunidad para profundizar en el estudio del comportamiento y respuesta ambiental del cultivo de zucchini, especialmente en relación con el uso de enmiendas orgánicas, como el compost. Al generar mayor conocimiento técnico al respecto, se podrían brindar recomendaciones más sólidas a los agricultores sobre cómo aprovechar de manera efectiva los beneficios de la materia orgánica para mejorar el rendimiento y calidad de este importante cultivo. Así, la investigación en torno al uso de abonos orgánicos y su interacción con el cultivo de zucchini en diferentes regiones del Ecuador, constituye un área de interés que podría aportar valiosa información para fortalecer las prácticas agrícolas sostenibles en el país. (Sedano-Castro et al., 2005) afirma que la planta de zucchini puede producir una gran cantidad de botones florales, pero hubo promedios en los cuales 7 de ellas darán frutos, ya que la superficie foliar durante 90 días y sus fuentes de asimilación estaban agotadas. Lo anterior sugiere que es necesario aumentar la vida útil de las hojas que proporcionan foto asimilados para que los botones florales produzcan

frutos y aumente el rendimiento. Un método alternativo es la fertilización con nitrógeno el cual favorece el desarrollo y rendimiento de las hojas, y fertilización con K, que favorece el transporte anabólico, la actividad enzimática y la asimilación del CO₂ (Taiz & Zeiger, 2003).

La utilización de humus de lombriz sobre indicadores de crecimiento y desarrollo el humus afirma (Abreu Cruz et al., 2018) que contiene concentraciones de calcio, fósforo y potasio en este humus se detectó la ausencia de nematodos fitosanitarios y plagas insectiles de importancia económica. Según (Lima & Zambrano, 2023) el compost se proviene de desechos orgánicos los cuales fueron degradables en productos estables ellos contienen microorganismos mediante el manejo del compostaje es recomendable su amplio uso y su eficiencia tiene una larga duración de mineralización. Por ejemplo (Radziemska et al., 2019) menciono que la fertilización del suelo de compost el cual está compuesta de N, P, K, Na, Ca y Mg el compostaje realizado de plantas procesadoras de vegetales y desechos de cocina son muy eficientes para el cultivo de plantas cucurbitáceas. Los fertilizantes orgánicos son de origen vegetal o animal y tienen el beneficio de mantener y mejorar la fertilidad del suelo a largo plazo, los fertilizantes recomendados son aquellos bien descompuestos como pulpa de café, estiércol de pollo, estiércol animal y compost (Gómez, 2010).

Como menciona Soto (2003) el compostaje juega un papel muy importante en la disminución del impacto ambiental de los residuos orgánicos, al aprovechar y darles un destino útil, en lugar de ser desechados sin tratamiento. Además, el compost resultante se puede utilizar como sustrato para cultivos sin suelo, como los cultivos hidropónicos o en sustratos de cultivo, lo que facilita el aprovechamiento de los nutrientes y la materia orgánica que contiene. Durante el proceso de compostaje, los microorganismos descomponen y estabilizan la materia orgánica, reduciendo su volumen y transformándola en un producto final homogéneo, libre de patógenos y con una estructura y composición química adecuada para ser utilizado como enmienda o abono orgánico en los suelos.

Torres (2013) indico que la descomposición de diversos materiales orgánicos, como restos vegetales, estiércol, hojas, etc. Por otra parte, los microorganismos y macroorganismos, son el proceso fundamental para la obtención del compost. Este tipo de abono orgánico requiere una inversión importante de mano de obra, ya que su producción implica múltiples tareas, como la recolección de los materiales, su adecuada

mezcla y oxigenación mediante el volteo periódico de la pila de compostaje. El proceso de compostaje suele tener una duración aproximada de 3 meses, durante los cuales se produce la descomposición aeróbica de la materia orgánica por parte de los microorganismos. Esta transformación da como resultado un abono rico en nutrientes, estable y de alta calidad, conocido como compost. El uso de este abono orgánico aporta importantes beneficios para el suelo. Mejora significativamente su estructura, favoreciendo la formación y estabilización de agregados. Esto modifica positivamente el espacio poroso del suelo, lo que a su vez mejora la infiltración y movimiento del agua, así como la circulación del aire. Estos cambios en la estructura del suelo también facilitan la penetración y desarrollo de las raíces de las plantas. Además, el compost incrementa la capacidad de retención de humedad del suelo, lo que es especialmente importante en climas cálidos y secos. Asimismo, aporta una variedad de nutrientes esenciales para las plantas, mejorando su crecimiento y desarrollo.

1.2. Categorías fundamentales

1.2.1. Origen y clasificación taxonómica

Según Suarez (2009), el origen del zucchini es incierto, pero existen dos principales teorías: el origen asiático: El nombre "zucchini" sugiere raíces lingüísticas asiáticas. Hay registros de que esta hortaliza era mencionada incluso en textos de la antigua Egipto, lo que indica que su cultivo era conocido desde la antigüedad en Asia y también hay indicios de que los romanos tenían conocimiento de esta planta. Por otro lado, origen mesoamericano otras fuentes creen que el zucchini tiene sus orígenes en la región de México y Centroamérica. Durante la época colonial, el zucchini fue una de las especies que los españoles introdujeron en Europa, lo que sugiere que era parte de la dieta de las culturas precolombinas de América. En efecto, el zucchini (conocido como "calabacita" en México) era un alimento innegable en la dieta de los pueblos indígenas de México antes de la llegada de los europeos. Actualmente, en México, tanto el fruto como las flores comestibles del zucchini siguen siendo ampliamente consumidos y utilizados en la gastronomía tradicional, como en sopas, guisos y rellenos. Esta dualidad en las teorías sobre el origen del zucchini refleja la complejidad de rastrear los orígenes de muchas plantas cultivadas, que suelen tener una historia de intercambio y difusión a través de las migraciones y contactos entre diferentes culturas a lo largo del tiempo.

Tabla 1.

Clasificación taxonómica

Tabla de clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Tracheophyta
Subdivisión	Spermatophytina
Infradivisión	Angiosperma (Planta con flor)
Clase	Manoliopsida
Superorden	Rosanae
Orden	Cucurbitales
Familia	Cucurbitaceae
Género	<i>Cucurbita pepo</i> L.
Especie	<i>Cucurbita pepo</i> var. <i>Pepo</i> (morfotipo Zucchini")

(Casaca, 2005)

Dentro de la especie (*Cucúrbita pepo* L) se distinguen dos subespecies ovifera y la subespecie Pepo, a esta última pertenece el zucchini. El grupo de los calabacines se seleccionó entre las especies "cocozele" del sur de Europa, que posteriormente se extendieron a todas las regiones templadas del mundo (Bussart, 1994).

1.2.2. Morfología

Es una planta anual, de desarrollo indeterminado y porte rastrero.

1.2.3. Sistema radicular

El sistema radicular está formado por una raíz pivotante axonomorfa, que sufre un desarrollo significativo en comparación con las raíces secundarias superficiales. Se pueden desarrollar raíces adventicias entre los nudos cuando el tallo entra en contacto con el suelo húmedo (Casaca, 2005).

1.2.4. Hojas

Las hojas son palmeadas, de limbo grande con 5 lóbulos acentuados de margen dentado, el haz es glabro y el envés áspero y está revestido de fuertes pelos cortos y puntiagudos a lo largo de las nerviaciones, los nervios principales parten de la base de la hoja y se dirigen a cada lóbulo subdividiéndose hacia los extremos, el color de las hojas

oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas (Salvatore, 2006).

1.2.5. Flores

Las flores son monoicas, en las mismas plantas existen masculinas y femeninas. Son solitarias, vistosas, axilares, grandes y acampanadas, el cáliz zigomorfo (tiene un solo plano de simetría), con cinco flores verdes y cálices puntiagudos, consta de trozos. La corola es actino-radial y consta de cinco pétalos amarillos. Las flores femeninas están unidas al tallo mediante un tallo corto y grueso con una sección transversal pentagonal o hexagonal irregular, mientras que en las flores masculinas (de mayor tamaño) la longitud de este tallo puede alcanzar hasta 40 centímetros. El ovario de la flor femenina es descendente, triangular y alargado, el estilo es tres, soldado en la base y se sitúa de forma independiente al nivel del estigma basal, este último dividido en dos partes. Las flores masculinas tienen tres estambres soldados (Salvatore, 2006).

1.2.6. Tallo principal

Su crecimiento es de una forma sinuosa, la longitud puede alcanzar más de 1 metro, es cilíndrico, grueso, de superficie pelosa y áspero al tacto con entrenudos cortos, hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos. Los zarcillos son delgados y largos, de 10 a 20 cm, crecen junto al tallo del fruto (Salvatore, 2006).

1.2.7. Fruto

Es carnoso, unilocular, sin cavidad central, de color variable, liso, estriado, reticulado, recogido aproximadamente en la mitad de su desarrollo; El fruto maduro contiene numerosas semillas y no se comercializa debido a la dureza del epicarpio y su gran volumen. Las semillas son de color blanco amarillento, ovaladas, puntiagudas alargadas, lisas, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, de 1,5 cm de largo, 0,6 - 0,7 cm de ancho y 0,1 - 0,2 cm de espesor (Casaca, 2005).

1.2.8. Ciclo del cultivo

Presenta un ciclo biológico corto la germinación hasta la recogida de los frutos, según las condiciones ambientales en que se cultiven, este puede variar de 45-60 días (Muñoz & Alescano, 2023).

1.3. Plagas y enfermedades

1.3.1. Plagas de importancias

1.3.1.1. Mosca Blanca (*Aleyrodidae*) y Áfidos (*Aphidoidea*)

Estos insectos son importantes porque son vectores de virus persistentes y no persistentes. El daño directo (coloración amarillenta y debilidad de las plantas) es causado por larvas y adultos que absorben la savia de las hojas mientras se alimentan; El daño indirecto es el crecimiento de fumagina sobre la melaza formada durante el proceso de alimentación, que mancha y devalúa el fruto e inhibe su crecimiento. Ambos tipos de daños se vuelven importantes para el desarrollo normal de las plantas cuando la población es alta, mientras que otros daños indirectos ocurren debido a la propagación de virus (Suarez, 2009).

1.3.1.2. Pulgón (*Aphis gossypii*).

Es un pequeño insecto de la superfamilia Aphidoidea del orden Homoptera. Este tipo de pulgón es el más común y extendido el cual puede transmitir más de 50 virus distintos, incluyendo el virus del mosaico del pepino. Las ninfas y adultos extraen nutrientes de la planta y perturban el equilibrio de las hormonas de crecimiento (Landez, 2001).

1.3.1.3. Barrenador (*Lepidoptera*) (*Diaphania* sp.)

Hay dos especies que atacan a los calabacines (plantas de la familia de las Cucurbitáceas). Los huevos suelen depositarse en la parte inferior de las hojas y en las primeras etapas se alimentan de capullos y flores. En estados más avanzados, perforan el fruto. Estos barrenadores son extremadamente dañinos y pueden causar daños masivos con solo unas pocas larvas. Atacan desde la semilla hasta la cosecha. Debemos intentar buscar huevos en el buche, como ya hemos comentado, en el envés de las hojas se pueden observar a simple vista huevos individuales redondos de color verde claro. Revise los botones florales y las flores cerradas en busca de signos de larvas o alimentación. Como ocurre con otras plagas, inténtalo al menos dos veces por semana (Lardizábal, 2004).

1.3.1.4. Trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

Los escarabajos adultos colonizan los cultivos poniendo huevos en las hojas, frutos y preferiblemente flores de las plantas hospedantes. La alimentación de larvas y adultos provoca daños directos, especialmente en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado seguido de necrosis de los órganos afectados, síntomas que se pueden

observar cuando afectan el fruto y propician la propagación del virus. Para combatirlo es necesario actuar de la misma forma que con los pulgones (Lardizábal, 2004).

1.3.2. Enfermedades de importancia

1.3.2.1. Mildeu Polvoso (*Erysiphe spp.*)

Una de las enfermedades del calabacín más importantes en la zona de producción. La enfermedad se caracteriza por la formación de tejido blanco en la superficie inferior y superior de las hojas. Sí una enfermedad destructiva y de difícil control, sobre todo cuando las condiciones climáticas la favorecen, es decir alta radiación, baja humedad diurna y no llueve durante la temporada de producción, es el culpable y mucho cuidado porque es difícil de controlar (García et al., 2006).

1.3.2.2. Ceniza u oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea*).

Los síntomas son la aparición de manchas blancas y polvorientas en la superficie de la hoja (haz y envés), que cubren e invaden toda la hoja. También afecta a tallos y pecíolos e incluso en los frutos, una infestación muy intensa hará que las hojas y los tallos afectados se pongan amarillos y se sequen. La fuente de material de semilla serán las malezas, así como los residuos de cultivos, y el viento es responsable del transporte de esporas y la propagación de la enfermedad. El rango de temperatura para la aparición de enfermedades es de 10 a 35°C, con una temperatura óptima de aproximadamente 26°C y una humedad relativa óptima del 70% (Casseres, 1997).

1.3.2.3. Gomosis (*Mycosphaella sp.*)

Ataca los tallos de la planta y se observan exudados de las partes afectadas. Esta fábrica está en uso. A medida que la enfermedad destruye los vasos del floema, a menudo se presentan síntomas de marchitamiento y xilema. También afecta a hojas y frutos, pero con menos frecuencia (Lardizábal, 2004).

1.3.3. Virus

Los virus son una de las enfermedades más graves de las zonas más cálidas.

Virus ZYMV (Zucchini Yellow Mosaic Virus) (Virus de Mosaico Amarillo del Calabacín), se produce un Mosaico con abollonaduras, hilomorfismo, amarilleo con necrosis en limbo y peciolo, en frutos hay Abollonaduras, reducción del crecimiento, deformaciones, es transmitido por pulgones y se controla eliminando vectores, las malas hierbas y plantas afectadas (Casseres, 1997)

1.4. Abonos orgánicos

Son fertilizantes naturales que se obtiene mediante la descomposición de restos de plantas, estiércol, compost, humus entre otros. La importancia de utilizar fertilizantes orgánicos se debe a que el fertilizante es una fuente de vida bacteriana para el suelo y es necesario para la nutrición de las plantas también la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas lo asimilen. Los fertilizantes orgánicos tienen la ventaja de mejorar la fertilidad del suelo a largo plazo y ayuda a no contaminar el medio ambiente y reducir la dependencia de fertilizantes químicos (Céspedes, 2005).

1.4.1. Compost

Es un mineral orgánico rico en nutrientes se forma a partir de la descomposición de materiales como restos de cocina, restos de jardín, hojas, hierba cortada, cascara de frutas y verduras. Este proceso se realiza a través de la acción de los microorganismos (hongos, insectos, ácaros y otros animales pequeños) convierten el carbono de la materia orgánica muerta en energía para su propio crecimiento, liberando dióxido de carbono al aire, utilizando nutrientes que las plantas toman del suelo y luego devolviéndolos al suelo, este proceso suele durar entre 2 y 6 meses debido a las condiciones ambientales y de la cantidad y tipo de materiales utilizados. Es una alternativa sostenible el cual nos ayuda a la retención de agua y nutrientes, también promueve la actividad de microorganismos beneficiosos Es un recurso natural el cual ayuda a mejorar la fertilidad del suelo y cuida el medio ambiente (Docampo, 2013).

1.4.2. Humus

El humus de lombriz es un abono orgánico 100% natural y de alta calidad, obtenido a partir de la transformación de residuos orgánicos compostados utilizando la Lombriz Roja de California (*Eisenia foetida*). Este proceso de vermicompostaje realizado por las lombrices aporta un valor adicional al producto final, convirtiéndolo en un fertilizante completo y eficaz para la mejora de la fertilidad y salud de los suelos. Es de mejor calidad, siendo un fertilizante de muy buena calidad por sus propiedades y composición. La acción de las lombrices aporta un valor añadido al sustrato, por lo que puede valorarse como un fertilizante completo y eficaz para la mejora del suelo. También es un componente vital para mantener la fertilidad y la salud de los suelos esto afirma (Bioagrotecsa, 2015).

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Evaluar la producción del zucchini (*Cucurbita pepo L*) mediante la aplicación de dos abonos orgánicos.

1.5.2. Objetivos específicos

- Determinar el crecimiento fenológico del cultivo de zucchini con las aplicaciones de dos abonos orgánicos.
- Establecer el mejor rendimiento en la producción del cultivo mediante la aplicación de dos abonos orgánicos.

CAPÍTULO II

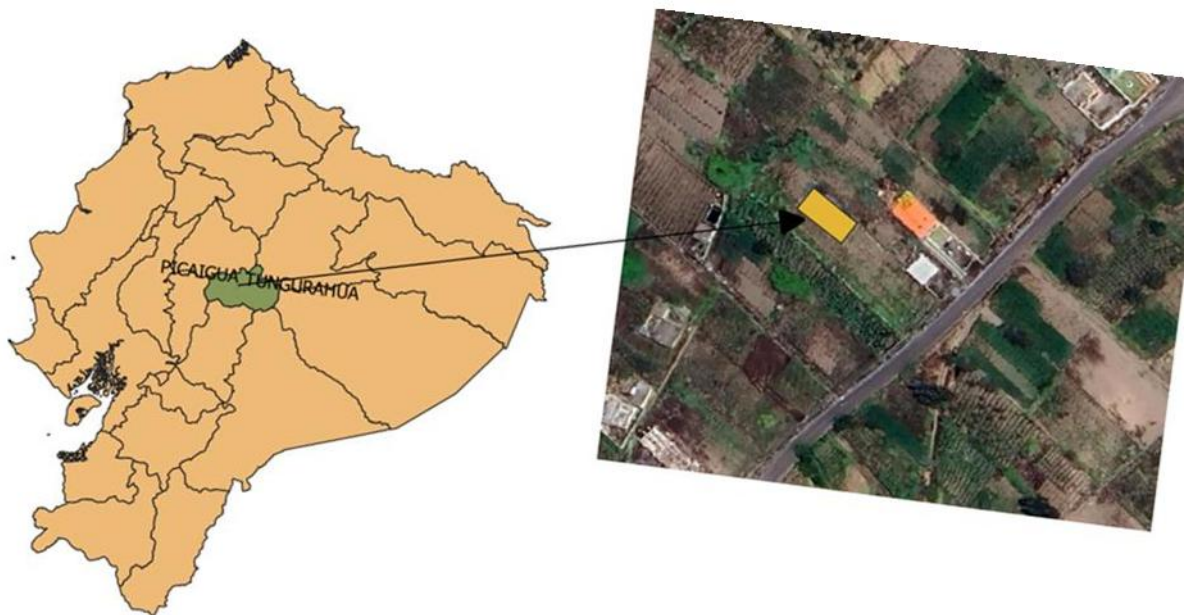
METODOLOGÍA

2.1.1 Ubicación del estudio

Esta investigación se realizó en la propiedad del Sr. Miguel Palate, ubicado en el caserío San Juan perteneciente a la Parroquia Picaihua, cantón Ambato de la provincia de Tungurahua, a campo abierto, las coordenadas geográficas son: latitud 770725 y longitud 9860529. Con una altitud de 2624 m.s.n.m (**Google Maps, 2023**).

Fotografía 1.

Ubicación del lugar del ensayo



2.2. Caracterización del lugar

En el sector de San Juan de la parroquia Picaihua presenta un clima templado, su temperatura promedio es de 14 a 16 °C, presenta un suelo arenoso y bajo nivel de precipitación, para el cultivo el agua proviene del canal de regadío Ambato-Huachi-Pelileo el pH del agua va de 6 a 7.5 (**GAD Parroquial De Picaihua, 2018**)

2.3. Equipos y materiales

2.3.1. Equipos

- Computador
- Bomba de fumigar

- Cámara fotográfica
- Balanza
- Calibrador Vernier
- Calculadora
- Impresora

2.3.2. Materiales

- Plantas de zucchini
- Azadón
- Flexómetro
- Compost
- Humus
- Cuchillo
- Piolas
- Estacas

2.3.3. Materiales de oficinas

- Regla
- Libreta
- Esferos
- Lápiz

2.4. Factores de Estudio:

El factor de estudio se encuentra basado en la aplicación de abonos orgánicos antes del trasplante del zucchini en las siguientes cantidades.

2kg / m² Compost T1

2kg / m² Humus T2

2.4.3. Tratamientos

Tabla 2.

Tratamientos en estudio

Tratamiento	Simbología	Descripción
1	T1	Compost dosis 2kg / m ²
2	T2	Humus dosis 2kg / m ²
3	T0	Testigo sin aplicación

2.5. Manejo del experimento

2.5.1. Preparación del suelo

Se realizó una semana antes de la siembra con la ayuda de un tractor el arado del terreno con la finalidad de dejar en buenas condiciones el área donde se trazaron las parcelas.

2.5.2. Aplicación de abonos orgánicos

Se aplicó 2kg/m² en cada uno de las parcelas, se utilizó 14.4 Kg en 7.2m² antes del trasplante.

2.5.3. Elaboración de surcos

Esta labor se realizó luego de haber aplicado los abonos orgánicos, usando herramientas como azadón, piolas, estacas y trazamos las parcelas de acuerdo con la distancia de siembra.

2.5.4. Trasplante

Se procedió a realizar el trasplante de las plantas de zucchini se tomó en cuenta los siguientes parámetros: distancia entre plantas 80 cm, número de plantas por surco 3 distancia entre surcos 1m.

2.5.5. Riego

El riego que se aplicó cada 7 días en cuanto a las necesidades del cultivo y condiciones medio ambientales.

2.5.6. Deshierbe

Se eliminó manualmente todo tipo de malezas que presente el cultivo a los 15, 30 y 45 días después del trasplante utilizando azadilla y aflojando el suelo.

2.5.7. Toma y registro de datos

Los datos fueron tomados a los 20, 40, 45 y 60 días y los resultados fueron interpretados mediante la utilización del programa InfoStat en el cual se realizó el análisis de varianza y la prueba significativa de Tukey al 5%.

2.5.8. Cosecha

Una vez que se observó que la planta presento frutos en estado de madurez de comercialización se procedió a cosecha con cuchillo.

2.7. Variables respuestas

2.7.1. Altura de planta

Se procedió a la toma de altura de planta de tres plantas al azar a los 20 y 40 días luego del trasplante mediante la utilización de un flexómetro desde la base de la planta.

2.7.2. Número de hojas por planta

Se procedió a tomar el número de hojas de tres plantas al azar luego 40 días después del trasplante sus datos serán expresados en unidades.

2.7.3. Número de flores por planta

Se procedió a tomar el número de flores de tres plantas al azar luego de 45 días de su trasplante sus datos serán expresados en unidades.

2.7.4. Rendimiento

Se procedió a cosechar los frutos de tres plantas al azar 60 días después del trasplante, y con la ayuda de una balanza se procedió a pesar cada uno de los frutos cosechados, valor expresado en kg/planta.

2.7.5. Longitud del fruto

Se tomo al azar 3 frutos de la parcela neta, se midió con un flexómetro y su registro los valores los cuales fueron expresados en cm.

2.7.6. Diámetro del Fruto

Se tomo al azar 3 frutos de la parcela neta se midió con un calibrador vernier el diámetro del fruto se registró el valor el cual fue expresado en cm.

2.8. Diseño experimental

Se empleará el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con dos tratamientos en dos repeticiones más un testigo. A las respuestas significativas se le aplicara la prueba de Tukey al 5%.

Tabla 3.

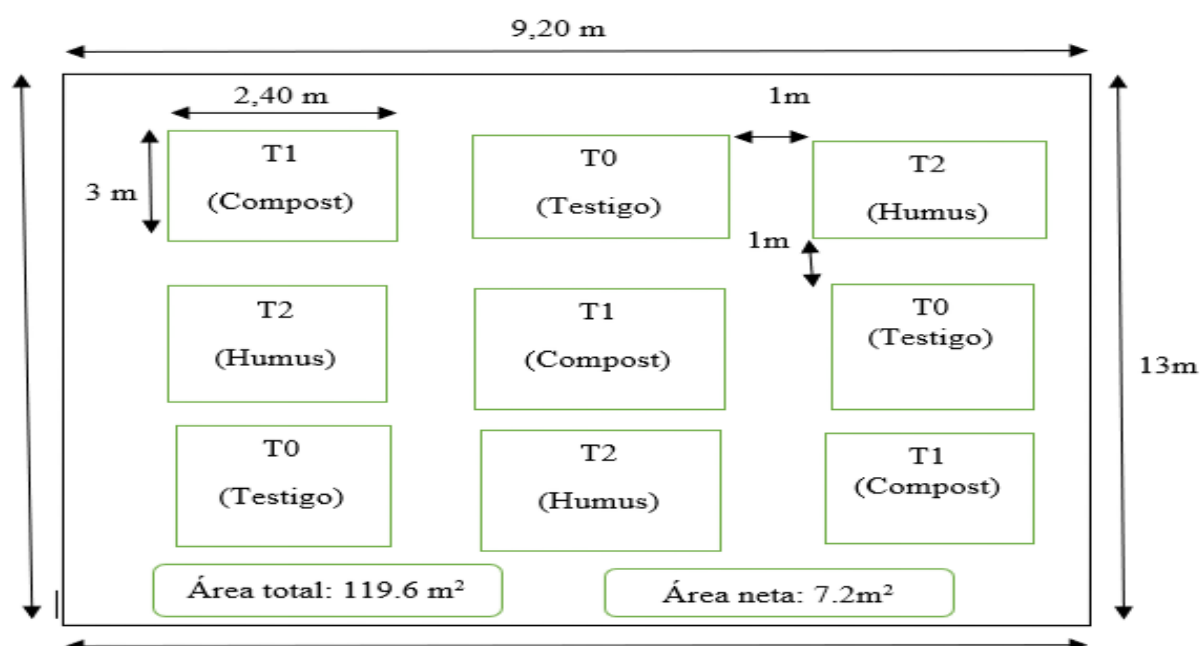
Diseño experimental

Diseño de bloques al azar	Dimensión
Área experimental total	119.6 m ²
Área experimental neta	7.2 m ²
Numero de tratamientos	3
Numero de áreas experimentadas	9
Distancias entre parcelas	1m
Distancia entre bloques	1m

2.8.1. Distribución de las unidades experimentales

Fotografía 2.

Distribución de unidades experimentales



CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y Discusión de los resultados

3.1.1 Altura de la planta a los 20 y 40 días

Efectuando el análisis de varianza de altura de planta se observó que a los 20 días después del trasplante para la variable promedio de altura de planta se determinó que existe una diferencia significativa con un (p -valor=0.0112) y un coeficiente de variación 1.67% (Anexo 1), mientras que a los 40 días se observa una diferencia significativa para tratamientos (p -valor=0.0013) y un coeficiente de variación 3.12% (Anexo 2).

Tabla 4.

Prueba de Tukey al 5% para las variables altura de planta a los 20 y 40 días.

Tratamientos	Altura (20 días)	Altura (40 días)
T1 (Compost)	17.92 A	49.02 A
T2 (Humus)	17.77 A	42.12 B
T0 (Testigo)	16.65 B	37.78 C

Mediante la prueba de Tukey al 5% se puede apreciar en la tabla N°4, que a los 20 días los tratamientos T1 y T2 no presentaron diferencias significativas con respecto al tratamiento T0, siendo el T1 el que mostro un valor promedio mayor, correspondiente a 17.92 cm. A los 40 días todos los tratamientos presentaron diferencias significativas, se observó que los tratamientos T1 y T2 mostraron diferencias significativas, sin embargo, la aplicación de compost mostro una mayor altura (49.02 cm) a comparación del testigo el cual mostro una altura de 37.78 cm.

De acuerdo a lo mencionado, el estudio de (Calucho, 2017) también encontró resultados relevantes en relación a la altura de las plantas de zucchini. Específicamente, a los 15 días de cultivo, el tratamiento a base de humus obtuvo una altura promedio de 16.92 cm. Luego, a los 30 días, el mayor valor de altura registrado fue en el tratamiento con aplicación de residuos de un camal, alcanzando 33.23 cm. Este resultado superó ligeramente al tratamiento con abono químico, que obtuvo 32.88 cm. Es importante

destacar que la cantidad de abono aplicada en estos tratamientos fue de 5 kg/m², una dosis más alta que la utilizada en el presente estudio (2 kg/m² de compost).

Estos hallazgos complementarios sugieren que el cultivo de zucchini responde de manera favorable a suelos provistos de materia orgánica, ya sea a través de la aplicación de humus, compost o residuos orgánicos. La mayor disponibilidad de nutrientes y mejoras en las propiedades físicas del suelo aportadas por estas enmiendas orgánicas parecen haber sido clave para estimular un mejor crecimiento en altura de las plantas de zucchini durante las primeras etapas de desarrollo.

3.1.2 Número de hojas por planta

Mediante el análisis de varianza a los 40 días luego del trasplante para la variable número de hojas, se detalla que existe una diferencia significativa de (p-valor=0.0047) entre tratamientos y un coeficiente de variación de 5.62% (Anexo 3).

Tabla 5.

Prueba de Tukey al 5% para la variable número de hojas.

Tratamientos	Número de hojas (40 días)	
T1 (Compost)	12	A
T2 (Humus)	10	B
T0 (Testigo)	9	B

De acuerdo a la Tabla N°5, se realizó la prueba de Tukey al 5% para analizar las diferencias en el número de hojas entre los diferentes tratamientos. Se observó que los tratamientos T1 y T0 mostraron diferencias significativas, a excepción de la aplicación de compost el cual mostró un mayor número de hojas (12). Por otro lado, no se observó diferencias significativas entre los tratamientos T2 (10) y T0 (9).

Los resultados obtenidos en el presente estudio sobre el número de hojas son superiores a los reportados por (Alcivar & Alcivar, 2023) en su investigación. Específicamente encontraron un promedio de 7 hojas por planta a los 45 días, utilizando una aplicación de 200 g/m² de Biol como tratamiento. Por otro lado, los tratamientos de humus y testigo sin enmienda en su estudio obtuvieron valores aún más bajos, con 7 y 6

hojas promedio por planta, respectivamente. En contraste, el tratamiento con compost en el presente análisis logró un promedio significativamente superior de 12 hojas por planta. Estos resultados sugieren que la aplicación de compost a razón de 2 kg/m² tuvo un efecto más benéfico en el desarrollo foliar del cultivo de zucchini, en comparación a la aplicación de Biol a 200 g/m² o los tratamientos sin enmiendas orgánicas. El mayor número de hojas producido con el compost podría estar relacionado con una mayor tasa fotosintética y, por lo tanto, un mejor crecimiento general de las plantas.

3.1.3 Número de flores por planta

Mediante el análisis de varianza de la variable número de flores tomado a los 45 días después del trasplante, se obtuvo una diferencia significativa entre tratamientos con p -valor= 0.0377 y un coeficiente de variación de 7.62% (Anexo 4).

Tabla 6.

Prueba de Tukey al 5% para la variable número de flores por planta.

Tratamientos	Número de flores (45 días)	
T1 (Compost)	11	A
T2 (Humus)	11	AB
T0 (Testigo)	9	B

En la tabla N°6, se puede observar la prueba de Tukey al 5% para la variable número de flores por planta. Se observó que los tratamientos T1 y T2 no mostraron diferencias significativas, sin embargo, la aplicación de compost mostro un mayor número de flores (11). Por otro lado, se observó diferencias significativas entre este tratamiento y el control. No se observó diferencia significativa entre los tratamientos T2 (11) y T0 (9).

Es importante destacar que los valores obtenidos en el presente estudio para el número de flores por planta son superiores a los reportados por (Alcivar & Alcivar, 2023) en su investigación. Encontramos que el aplico la cantidad de 200 g/m² de humus lo cual produjo un promedio de 11 flores por planta a los 45 días, mientras que el tratamiento con Biol obtuvo un promedio de 10 flores. Por otro lado, reportaron un menor promedio de 5 flores por planta en el tratamiento testigo sin enmiendas, lo cual concuerda con el valor

de 9 obtenido en el tratamiento testigo del presente estudio. Estos resultados sugieren que la adición de enmiendas orgánicas, ya sea humus o compost, tiene un efecto positivo en la producción de flores del cultivo de zucchini.

3.1.4 Rendimiento

Efectuando el análisis de varianza de la variable peso del fruto tomado a los 60 días después del trasplante, se obtuvo una diferencia significativa entre tratamientos con $p\text{-valor}=0.0013$ y un coeficiente de variación de 7.60 % (Anexo 5).

Tabla 7.

Prueba de Tukey al 5% para la variable peso de fruto por planta

Tratamientos	Peso de fruto (60 días)
T1 (Compost)	2.11 A
T2(Humus)	1.73 B
T0 (Testigo)	1.07 C

Mediante la prueba de Tukey al 5%, en la tabla N°7, el peso de fruto a los 60 días presenta una diferencia significativa entre todos los tratamientos. Se observó que los tratamientos T1 y T2 mostraron diferencias significativas, sin embargo, la aplicación de compost mostro mayor peso de fruto (2.11 kg). Mientras que los tratamientos T2 y T0 mostraron diferencias significativas siendo el testigo sin enmiendas orgánicas el que presento un peso menor de 1.07 kg por fruto.

Sin embargo (Andrade, 2015) obtuvo un peso promedio de fruto de 2.75 kg por planta mediante la aplicación de 2.5 kg/m² de materia orgánica. Estos valores se asemejan a los encontrados en el presente estudio, donde el tratamiento T1 presentó un peso promedio de 2.11 kg por fruto, y el tratamiento T2 un peso de 2.03 kg por fruto.

3.1.5. Longitud del fruto

Seguidamente el análisis de varianza longitud del fruto (Anexo 6) tomando a los 60 días después del trasplante, se observa una diferencia significativa entre tratamientos con un $p\text{-valor}=0.0019$ y un coeficiente de variación de 5.06%.

Tabla 8.

Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud del fruto (cm).

Tratamientos	Longitud de fruto (60 días)
T1 (Compost)	45.55 A
T2(Humus)	39.22 B
T0 (Testigo)	30.67 C

La Tabla N°8 muestra los resultados de la Prueba de Tukey al 5% para la variable longitud de fruto a los 60 días. Los datos indican que existen diferencias significativas entre los 3 tratamientos evaluados. El tratamiento T1 se destacó por presentar frutos con una longitud promedio de 45.55 cm, siendo este valor significativamente superior al del tratamiento T2 (39.22 cm). Estos resultados indican que la aplicación de compost tuvo un efecto significativamente positivo en el incremento de la longitud de los frutos de zucchini en comparación del tratamiento T2 y a la ausencia de enmiendas orgánicas en el tratamiento T0 (30.67 cm).

Los resultados de (Muñoz & Alescano, 2023) indican que la aplicación de humus de lombriz a dosis relativamente bajas (0.1 y 0.15 kg/m²) genera aumentos moderados en la longitud de los frutos de zucchini. Sin embargo, en el presente trabajo, la aplicación de una dosis mayor de humus (2 kg/m²) produjo un efecto más significativo sobre esta variable, lo cual sugiere una relación positiva entre la cantidad de humus aplicada y la longitud de los frutos.

3.1.6. Diámetro del fruto

Efectuando el análisis de varianza a los 60 días después del trasplante para la variable diámetro del fruto (Anexo 7), se observa que son estadísticamente diferentes dado que el (p-valor=0.0047) con un coeficiente de variación de 5.06%.

Tabla 9.

Prueba de Tukey al 5% para la variable diámetro del fruto (cm).

Tratamientos	Diámetro de fruto (60 días)
T1 (Compost)	9.58 A
T2 (Humus)	9.12 A
T0 (Testigo)	7.77 B

La tabla N°9 muestra información del diámetro del fruto obtenido en la cosecha. Se observó que los tratamientos T1 (9.58 cm) y T2 (9.12) no mostraron diferencias significativas, lo que indica que la aplicación de compost y la aplicación de humus tuvieron un efecto similar en el desarrollo del diámetro de los frutos. Por otro lado, se observó diferencia significativa en relación al tratamiento T0 (7.77 cm).

En su investigación Acosta, (2022) se evaluó el efecto de la aplicación de Cross algae y biocompost sobre el cultivo de zucchini. Los resultados reportados por este investigador contrastan con los obtenidos en el presente trabajo. Mediante la aplicación de una dosis de 0.12 kg/m² de una mezcla de Cross algae y biocompost, obtuvo un diámetro promedio de los frutos de zucchini de 5.64 cm, valor que contrasta con los diámetros promedios obtenidos en el presente estudio, donde los tratamientos con compost y humus a dosis más elevadas (2 kg/m²) mostraron un efecto más favorable sobre esta variable.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

Según los abonos orgánicos estudiados (compost y humus) el abono orgánico que obtuvo el mejor desempeño en cuanto al peso promedio del fruto fue el compost, alcanzando 2.11 kg. Esto se debió a que el compost presentaba una mayor concentración de nutrientes clave para el crecimiento y desarrollo del cultivo, como N (1.01%), P (0.02%) y K (0.10%) la mayor disponibilidad de estos macronutrientes en el compost, en comparación con el humus, habría permitido un mejor desarrollo y engrosamiento de los frutos de zucchini.

Se determinó el crecimiento fenológico del cultivo de zucchini mediante la aplicación de abonos orgánicos para los cuales se demostró efectos buenos resaltando las variables altura de planta a los 20 y 40 días con un promedio de 17.92 y 49.02 cm la aplicación de los abonos orgánicos tuvo un efecto positivo, número de flores por planta a los 45 días el mayor valor fue del compost con un valor de 11 y un rendimiento de 2.11 kg por planta con la aplicación de compost la cantidad de 2 kg/m² la aplicación de abonos orgánicos, particularmente el compost, tuvo efectos positivos en el crecimiento fenológico del cultivo de zucchini, reflejado en una mayor altura de planta, mayor número de flores y mayor rendimiento de frutos.

El mejor rendimiento fue en base al tratamiento T1, el cual alcanzo un alto promedio en la variable peso del fruto mediante la aplicación de compost (2 kg/m²) y tuvo un rendimiento de 26.37 Tn/ha.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar análisis del suelo para determinar las necesidades del cultivo y así poder trasplantarlo en un suelo adecuado utilizando diferentes dosis de abonos orgánicos y una distinta variedad de zucchini para mediante ello tener una mejor producción.

Con relación a los resultados obtenidos, se recomienda aplicar compost en una dosis de 2Kg/m² para tener un mayor rendimiento en la producción de zucchini

Impulsar a los agricultores el uso de diferentes abonos orgánicos con el fin de reducir la utilización de abonos químicos los cuales pueden afectar al ser humano.

Se recomienda realizar los ajustes necesarios en la dosis de aplicación de compost, de acuerdo a las características específicas de cada cultivo y las condiciones edafoclimáticas de la zona, con el fin de optimizar los resultados y maximizar los rendimientos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu Cruz, E., Araujo Camacho, E., Luis Rodríguez Jimenez, S., Luisa Valdivia Ávila, A., Fuentes Alfonso, L., & Pérez Hernández, Y. (2018). *Effect of combined application of chemical fertilizer and worm humus on Capsicum annuum* Revista Centro Agrícola. 45(1), 52–61. <http://cagricola.uclv.edu.cu>
- Acosta, H. (2022). *I I Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí extensión el Carmen Carrera de Ingeniería Agropecuaria Comportamiento agronómico del zucchini (cucurbita pepo) Bajo La Aplicación De Diferentes Abonos Orgánicos.*
- Alcivar, K., & Alcivar, L. (2023). *Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Carrera Ingeniería Agronómica Proyecto De Titulación Proyecto De Investigación Presentado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero/a.*
- Andrade, I. (2015). *Universidad Estatal De Bolívar.*
- Calucho, E. (2017). *Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Carrera Ingeniería Agronómica Proyecto De Investigación Proyecto De Investigación Presentado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero Agrónomo “Producción De Zucchini (Cucurbita Pepo L.) Con La Aplicación De Abonos Orgánicos.”*
- Carriel, I. (2017). *Rendimiento de tres variedades de Zucchini (Cucúrbita pepo L.), mediante fertilización orgánica utilizando Bioles mineralizados en zona de Babahoyo.*
- Gómez, O. (2010). *Guía para la innovación de la caficultura.*
- INEC. (2000). *III Censo Nacional Agropecuario Vol 1.*
- Lima, A., & Zambrano, F. (2023). *Uso de Fertilizantes orgánicos en la producción de cucurbitáceas.* 13, 2519–5700. <https://doi.org/10.31381/paideiaxxi.v13i1.5671>
- Mamani, L. (2019). *Universidad Mayor De San Andrés Facultad De Agronomía Carrera De Ingeniería Agronómica Lizzeth Lola Mamani Alvarez.*
- Muñoz Villalobos, J. A., Velásquez Valle, M. A., Osuna Ceja, E. S., & Macías Rodríguez, H. (2007). *El Uso De Abonos Orgánicos En La Producción De Hortalizas.*

- Muñoz, Y., & Alescano, J. (2023). *Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Carrera Ingeniería Agronómica Proyecto De Titulación Proyecto De Investigación Presentado Previo A La Obtención Del Título De Ingeniero/A Agrónomo/A La Maná-Ecuador Ferero-2023.*
- Radziemska, M., Vaverková, M. D., Adamcová, D., Brtnický, M., & Mazur, Z. (2019). Valorization of Fish Waste Compost as a Fertilizer for Agricultural Use. *Waste and Biomass Valorization*, 10(9), 2537–2545.
<https://doi.org/10.1007/s12649-018-0288-8>
- Sedano-Castro, G., González-Hernández, V. A., Engleman, E. M., & Villanueva-Verduzco, C. (2005). *Dinámica Del Crecimiento y Eficiencia Fisiológica De La Planta De Calabacita* (Vol. 11, Issue 2). [Http://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=60911216](http://Www.Redalyc.Org/Articulo.Oa?Id=60911216)
- Soto, M. G. 2003. *Abonos orgánicos: El proceso de compostaje. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)*. 27 pp.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2003). Plant Physiology. *Annals of Botany*, 91(6), 750–751.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcg079>
- Torres, L. (2013). *UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE QUITO Tesis previa a la obtención de título de Ingeniero Agropecuario. Evaluación de 6 abonos orgánicos, como complemento a la fertilización tradicional en cultivo de rosas (Rosa sp) variedad freedom en la “Empresa Anniroses S.A” Tabacundo.*
- Vásquez Morán Vicente Sc, I. M. (2017). *Universidad Técnica De Cotopaxi Facultad De Ciencias Agropecuarias Y Recursos Naturales Carrera Ingeniería Agronómica Proyecto De Investigación Proyecto De Investigación Presentado Previo a La Obtención Del Título De Ingeniero Agrónomo “Producción De Zucchini (Cucurbita Pepo L.) Con La Aplicación De Abonos Orgánicos.”*
- Zea1, P., Pierre1, L., Lucero1, G., Larriva1, W., & Chica1, E. J. (2020). *Artículo Original Desarrollo y rendimiento de calabacín y lechuga cultivados sobre acolchados vivos en Cuenca, Ecuador Development and yield of zucchini and lettuce under living mulches in Cuenca, Ecuador.*
<https://doi.org/10.29166/siembra.v7i1>

ANEXOS

Anexo 1.

ADEVA de la variable altura de planta los 20 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTA	9	0,89	0,79	1,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUES	0,02	2	0,01	0,09	0,9118
TRATAMIENTOS	2,88	2	1,44	16,89	0,0112
Error	0,34	4	0,09		
Total	3,23	8			

Anexo 2.

ADEVA de la variable altura de planta los 40 días

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO DE ALTURA DE PLANTA	9	0,97	0,94	3,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUES	25,92	2	12,96	7,21	0,0472
TRATAMIENTOS	192,87	2	96,44	53,63	0,0013
Error	7,19	4	1,80		
Total	225,99	8			

Anexo 3.

ADEVA de la variable número de hojas por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO DE NÚMERO DE HOJAS	9	0,93	0,87	5,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUES	0,46	2	0,23	0,68	0,5574
TRATAMIENTOS	18,53	2	9,27	27,06	0,0047
Error	1,37	4	0,34		
Total	20,37	8			

Anexo 4.

ADEVA de la variable número de flores por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO NÚMERO DE FLORES	9	0,82	0,63	7,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUES	0,67	2	0,33	0,56	0,6093
TRATAMIENTOS	9,84	2	4,92	8,30	0,0377
Error	2,37	4	0,59		
Total	12,88	8			

Anexo 5.

ADEVA de la variable peso de los frutos por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO DE PESO DE FRUTO	9	0,97	0,93	7,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,07	2	0,03	2,22	0,2251
Tratamientos	1,67	2	0,84	54,09	0,0013
Error	0,06	4	0,02		
Total	1,81	8			

Anexo 6.

ADEVA de la variable longitud del fruto por planta

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO LONGITUD DEL FRUTO.	9	0,96	0,92	5,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
BLOQUES	16,96	2	8,48	2,24	0,2227
TRATAMIENTOS	334,90	2	167,45	44,19	0,0019
Error	15,16	4	3,79		
Total	367,02	8			

Anexo 7.

ADEVA de la variable diámetro del fruto por planta

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROMEDIO DIÁMETRO DE FRUTO	9	0,93	0,87	3,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0,24	2	0,12	1,24	0,3820
Tratamientos	5,34	2	2,67	27,05	0,0047
Error	0,39	4	0,10		
Total	5,98	8			

Anexo 8.

Limpieza del terreno donde se realizó el ensayo

**Anexo 9.**

División del terreno en bloques



Anexo 10.

Aplicación del abono orgánico

**Anexo 11.**

Elaboración de surcos

**Anexo 12.**

Trasplante del zuchinni



Anexo 13.

Fumigación

**Anexo 14.**

Deshierbe

**Anexo 15.**

Toma de datos largo del fruto, peso y diámetro





Anexo 16.

Cosecha



Anexo 17.

Análisis de Suelo



DATOS DEL CLIENTE						
Cliente:		Verónica Palate			Telefono:	
Dirección:		Picahua				
Provincia:	Tungurahua	Canton:	Ambato			
INFORMACION DE LA MUESTRA						
Tipo de Muestra:	suelo	Fecha de ensayo:	del 29 de mayo al 10 de junio			
Fecha de toma de muestra:	29/5/2024	Dirección de la muestra:	Picahua			
Fecha de recepción:	29/5/2024	ID. Lab	16.3 2024			
Cultivo anterior		Cultivo actual:				
Observaciones:						
RESULTADOS						
Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
suelo	K	Ac. Am	1,12	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac. Am	3,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac. Am	1,2	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,28		POTENCIALMENTE NEUTRO	Potenciométrico
	M.O.	W-B	2,51	%	bajo	Gravimétrico
	C.E	H2O 1:2,5	0,17	umhos/cm	No salino	Conductimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	16,9	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	78,0	ppm	alto	Colorimétrico




Quim. Marcia Buenaño
TOTALCHEM

Anexo 18.

Análisis de Humus



DATOS DEL CLIENTE

Cliente: Verónica Palate

Dirección: Picaihua

Telefono:

Provincia: Tungurahua

Canton: Ambato

INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: Abono orgánico: humus

Fecha de ensayo: del 29 de mayo al 10 de junio

Fecha de toma de 29/5/2024

Dirección de la muestra Picaihua

Fecha de recepción en 29/5/2024

Cod. Lab 16,1 2024

Observaciones: Muestra tomada por el cliente

RESULTADOS				
Id. Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
humus	pH	7,36		Potenciométrico
	CE	3,84	ms/cm	Potenciométrico
	N	0,18	%	Kjeldahl
	P	0,21	%	Colorimétrico
	K	0,13	%	Atómica
	Ca	2,41	%	Atómica
	Mg	1,01	%	Atómica
	M.O.	19,84	%	Walkey y Black
	Cu	5	ppm	Atómica
	Mn	18	ppm	Atómica
	Zn	20	ppm	Atómica



Química. Marcia Buenaño Mgs.

Técnico Responsable

Anexo 19.**Análisis Compost****DATOS DEL CLIENTE****Cliente:** Verónica Palate**Dirección:** Picaihua**Teléfono:****Provincia:** Tungurahua**Cantón:** Ambato**INFORMACION DE LA MUESTRA****Tipo de** Abono orgánico:**Fecha de ensayo:** del 29 de mayo al 10 de junio**Muestra:** Compost**Fecha de** 29/5/2024**Dirección de la** Picaihua
muestra**Fecha de** 29/5/2024**Cod. Lab** 16,2 2024**recepción en****Observaciones:** Muestra tomada por el cliente**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
compost	pH	8,1		Potenciométrico
	CE	4,32	ms/cm	Potenciométrico
	N	1,01	%	Geldahl
	P	0,02	%	Colorimétrico
	K	0,10	%	Atómica
	Ca	2,24	%	Atómica
	Mg	1,21	%	Atómica
	M.O.	21,20	%	Walkley y Black
	Cu	13	ppm	Atómica
	Mn	45	ppm	Atómica
	Zn	70	ppm	Atómica



Química, Marcia Buenaño Mgs.

Técnico Responsable

TOTALCHEM