



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROPECUARIA**

**“Comportamiento agronómico del Zucchini (*Cucurbita pepo*) con diferentes
tipos de sustratos”**

AUTORA:

Alison Jamileth Saldarriaga Vera

TUTORA:

Ing. Myriam Elizabeth Zambrano Mendoza, Mg.

El Carmen, agosto del 2022

	NOMBRE DEL DOCUMENTO: CERTIFICADO DE TUTOR(A)	CÓDIGO: PAT-01-F-010
	PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO	REVISIÓN: 2 Página 2 de 64

CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación bajo la autoría de la estudiante Saldarriaga Vera Alison Jamileth, legalmente matriculado/a en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021 (1)-2022 (1), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Comportamiento agronómico del Zucchini (*Cucurbita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 28 de julio de 2022.

Lo certifico,

Ing. Myriam Zambrano Mendoza, Mg
Docente Tutora
Área: Agricultura, Silvicultura y Veterinaria

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Alison Jamileth Saldarriaga Vera con cedula de ciudadanía 2300006612 egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrado en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **“Comportamiento agronómico del Zucchini (*Cucurbita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”**, son información exclusiva de su autora, apoyada por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen-

Saldarriaga Vera Alison Jamileth

AUTORA

APROBACION DEL TRABAJO DE TITULACION

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
EXTENSIÓN EL CARMEN**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TÍTULO:

“Comportamiento agronómico del Zucchini (*Cucurbita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”

AUTORA: ALISON JAMILETH SALDARRIAGA VERA

TUTORA: ING. MYRIAM ELIZABETH ZAMBRANO MENDOZA, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGROPECUARIA**

TRIBUNAL DE TITULACIÓN

Ing. Nexar Vismar Cobeña Loor, Mg

Ing. Jorge Sifrido Vivas Cedeño, Mg

Ing. Robles García José Orlando, Mg

DEDICATORIA

Esto es para ustedes:

A mis padres el Sr. Jaime Ramón Saldarriaga Vines y la Sra. Benedicta del Carmen Vera Mera por brindarme ese apoyo incondicional, ser mi inspiración y ser parte de todos mis triunfos cuando me he atrevido a brillar. A mis hermanos Erick y Ariana Saldarriaga Vera por ayudarme desinteresadamente a cumplir esta meta y ser parte fundamental de mi vida.

A mis abuelos por aconsejarme y estar para mí cuando los he necesitado, a Consuelo Mera que a pesar de no estar presente siento su compañía en cada paso que doy. A toda la familia Saldarriaga Vera.

A mis amigos y futuros colegas Dani, Gabi, Thalia, José y demás por hacerme parte de sus recuerdos y experiencias siempre riéndonos a carcajadas. A los maestros que acompañaron mi camino en esta experiencia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres el Sr. Jaime Ramón Saldarriaga Vinces y la Sra. Benedicta del Carmen Vera Mera que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron su amor incondicional para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible

A mis hermanos Erick y Ariana Saldarriaga Vera que con sus acciones me hacían sentir orgullosa de tenerlos, espero ser esa inspiración y fuerza para que puedan construir sus caminos.

A mis amigos por ser confidentes, estar en los momentos difíciles, alegres y tristes, por déjame desenvolverme. Gracias por su apoyo, sonrisas y abrazos.

Agradezco a la Ing. Myriam Zambrano, que gracias a sus consejos y guía hoy puedo culminar este trabajo.

Gracias a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión El Carmen, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	2
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	3
APROBACION DEL TRABAJO DE TITULACION.....	4
DEDICATORIA.....	5
AGRADECIMIENTO	6
INDICE DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS	10
ÍNDICE DE ANEXO	11
RESUMEN.....	12
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO I.....	17
1. MARCO TEÓRICO	17
1.1 El cultivo del Zucchini.....	17
1.1.1 Origen del Zucchini	17
1.1.2 Distribución geográfica	17
1.1.3 Taxonomía.....	17
1.1.4 Morfología.....	18
1.1.5 Requerimientos climáticos y edafoclimáticos del cultivo de zucchini (<i>Curcubita pepo</i>). 21	
1.2 Principales labores del cultivo de calabacín	22
1.2.1 Siembra.....	22
1.2.2 Aclareo.....	22
1.2.3 Tutorado	23
1.2.4 Cosecha.....	23
1.2.5 Postcosecha.....	23
1.3 Fisiopatías y carencias	24
1.3.1 Anheblado del fruto	24
1.3.2 Asfixia radicular	24
1.3.3 Carencias	24
1.3.4 Flor pegada	25
1.3.5 Frutos chupados y rajados	25
1.3.6 Plagas.....	25
1.3.7 Enfermedades	26

1.3.8	Enfermedades bacterianas y víricas.....	28
1.4	Fertilización	28
1.4.1	Fertilización orgánica	29
1.5	Sustratos.....	30
1.5.1	Humus de lombriz	30
1.5.2	Biocompost.....	31
CAPÍTULO II.....		33
2. ESTADO DEL ARTE		33
CAPÍTULO III		36
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....		36
3.1	Localización de la unidad experimental	36
3.2	Caracterización agroecológica de la zona.....	36
3.3	Materiales.....	36
3.3.1	Materiales de oficina	36
3.3.2	Materiales de campo	36
3.4	Unidad experimental.....	37
3.5	Diseño de la investigación	37
3.5.1	Tratamientos	37
3.5.2	Diseño experimental	38
3.6	VARIABLES EVALUADAS	38
3.7	Manejo del ensayo	39
CAPÍTULO IV		41
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES		41
4.1	Longitud de tallo	41
4.2	Días a la floración	41
4.3	Número de frutos	42
4.4	Longitud de fruto	43
4.5	Diámetro de fruto.....	44
4.7	Rendimiento.....	45
4.8	Análisis económico.....	47
4.8.1	Análisis de dominancia.....	47
CAPÍTULO IV		49
5. CONCLUSIONES.....		49
CAPÍTULO VI.....		50
6. RECOMENDACIONES		50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		XXXV
ANEXOS		XLIV

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición del Zucchini en 100 gramos.	21
Tabla 2. Características agroecológicas de la localidad.	36
Tabla 3. Disposiciones de los tratamientos en estudio.	37
Tabla 4. Esquema de ADEVA.	38
Tabla 5. Registro de datos.	40
Tabla 6. Promedios de longitud de tallo (cm) al día 45 por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.....	41
Tabla 7. Días a la floración promedio por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.	42
Tabla 8. Promedios de número de frutos por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.	42
Tabla 9. Longitud de frutos (cm) por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.	43
Tabla 10. Diámetro de frutos (cm) por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.	44
Tabla 11. Peso de frutos (g) por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.....	45
Tabla 12. Promedios del rendimiento de los tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.....	46
Tabla 13. Costo beneficio de los tratamientos en estudio en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.....	47
Tabla 14. Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (Curcubita pepo) con diferentes tipos de sustratos”.	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema radicular de la planta de calabacín	18
Figura 2. Característica fisiológica de la hoja del calabacín	19
Figura 3. Flor femenina (A-B) y flor masculina (C-D).....	19
Figura 4. Fruto de calabacín	20
Figura 5. Anheblado de fruto.....	24
Figura 6. Podredumbre gris en fruto de calabacín.....	27
Figura 7. Presencia de Oídio en las hojas de Zucchini.....	27
Figura 8. Croquis de campo	38

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable longitud de tallos a los 30 días de evaluación.	XLIV
Anexo 2. Análisis de varianza de la variable longitud de tallos a los 45 días de evaluación.	XLIV
Anexo 3. Análisis de varianza de la variable días de floración.....	XLIV
Anexo 4. Análisis de varianza de la variable número de frutos a evaluación.....	XLIV
Anexo 5. Análisis de varianza de la variable longitud de frutos a evaluación.....	XLIV
Anexo 6. Análisis de varianza de la variable diámetro de frutos a evaluación.....	XLV
Anexo 7. Análisis de varianza de la variable peso de frutos a evaluación.....	XLV
Anexo 8. Análisis de varianza de la variable rendimiento a evaluación.....	XLV
Anexo 9. Banco fotográfico del manejo del ensayo.....	XLV

RESUMEN

La investigación se llevó a cabo en la parroquia Puerto Limón, provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, con el propósito de evaluar el comportamiento agronómico del Zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustrato; para lo cual se estableció tres tratamientos más un testigo implementado en Diseño Completo al Azar (DCA), se contó con por 10 plantas por tratamiento, dando un total de 40 unidades experimentales evaluadas. Las variables evaluadas fueron altura de planta (cm), días a la floración, número de frutos, longitud de fruto (cm), diámetro de fruto (cm), peso del fruto (g), rendimiento ($t\ ha^{-1}$) y análisis económico del cultivo. Se estableció un efecto positivo de la aplicación de tres sustratos diferentes sobre las características agronómicas siendo el mejor el T3 (Humus de lombriz 10%) para longitud de tallo (22,57 cm), número de frutos (4,93), longitud de fruto (21,46 cm) y peso del fruto (348,72 gramos). Se determinó que existió un incremento del rendimiento ($t\ ha^{-1}$) del cultivo del Zucchini por efecto de la aplicación de sustratos diferentes, siendo el T2 (Biocompost 10%) y T3 (Humus de lombriz 10%) los mejores tratamientos con de 12,10 y 14,36 toneladas por hectárea, respectivamente. El análisis financiero de los tratamientos evaluados reportó al T2 (Biocompost) como el más rentable económicamente, ya que tuvo una mayor tasa de retorno marginal de 41,73 %.

Palabras claves: Sustrato orgánico, humus, biocompost, cascarilla de arroz, rendimiento.

ABSTRACT

The research was carried out in the parish of Puerto Limón, province of Santo Domingo de los Tsáchilas, with the purpose of evaluating the agronomic performance of Zucchini (*Curcubita pepo*) with different types of substrate; for which three treatments plus a control implemented in Complete Randomized Design (CRD) were established, with 10 plants per treatment, giving a total of 40 experimental units evaluated. The variables evaluated were plant height (cm), days to flowering, number of fruits, fruit length (cm), fruit diameter (cm), fruit weight (g), yield ($t\ ha^{-1}$) and economic analysis of the crop. A positive effect of the application of three different substrates on agronomic characteristics was established, the best being T3 (10% earthworm humus) for stem length (22,57 cm), number of fruits (4,93), fruit length (21,46 cm) and fruit weight (348,72 grams). It was determined that there was an increase in the yield ($t\ ha^{-1}$) of the Zucchini crop due to the effect of the application of different substrates, with T2 (Biocompost 10%) and T3 (Worm castings 10%) being the best treatments with 12,10 and 14,36 tons per hectare, respectively. The financial analysis of the evaluated treatments reported T2 (Biocompost) as the most economically profitable, since it had a higher marginal rate of return of 41,73 %.

Key words: organic substrate, humus, biocompost, rice husk, yield.

INTRODUCCIÓN

Cucubita pepe o zucchini es un cultivo de origen americano con un alto valor nutritivo, sobre todo por la cantidad de vitaminas, fibra, potasio y su bajo cantidad de fibra. En el Ecuador se extiende por las regiones Andinas y litoral. Su producción se desarrolla durante todo el año, lo que hace que se generen una fuente de ingreso segura y una alimentación contante (Andrade L. , 2015).

El cultivo del zucchini se presenta como alternativa en la rotación de cultivos y en la diversificación de las producciones hortícolas; además, con el desarrollo de este cultivo se generaría empleo y es una buena fuente de ingresos; con la presente investigación se pretende cumplir con este precepto de brindar alternativas a los productores para que implementen otros tipos de cultivos (Morán, 2021).

Ecuador cuenta con condiciones ambientales propicios para el cultivo de zucchini, y puede ser considerado como una verdura de gran importancia dentro la producción alimentaria familiar y mejora en la economía del agricultor, a pesar de no tener mayor presencia en el mercado local, tiene una excelente demanda en los mercados regionales pretendiendo proyectarse como un cultivo no tradicional hacia el mercado nacional (La Hora, 2015).

El cultivo de zucchini en Santo Domingo de los Tsáchilas no registra reseñas tecnológicas en cuanto al manejo de materia orgánica, comportamiento y respuestas ambientales, por tal razón la presente investigación pretende generar información sobre el comportamiento y producción del cultivo de zucchini (*Cucurbita pepo*), evaluando el rendimiento del cultivo mediante la utilización de los diferentes abonos orgánicos ricos en macro y micronutrientes; contribuyendo a un mejoramiento de los suelos y economía del agricultor, obteniendo plantas más resistentes al ataque de plagas y enfermedades (Torres, 2014).

“La nutrición es un factor que influye directamente en la producción del cultivo de calabacita (*Cucurbita pepo*), en el que se deben considerar aspectos como la época de crecimiento y el método y lámina de riego a aplicar, los cuales afectan significativamente la producción y la calidad del fruto” (Rodas et al., 2012).

El zucchini es un cultivo que responde agronomicamente bajo un balance nutricional

adecuado. Para obtener rendimientos elevados se debe suministrar fuentes abundantes en nitrógeno y potasio, lo que incide también en la calidad del fruto y en la morfología de la planta (Rasbot, 2014). En evaluación de la curva de absorción de nutrientes se obtuvo una regresión lineal para nutrientes como el N, P, K, Ca y Mg (Rodas *et al.*, 2012).

Morán (2021) en su estudio concluye que el zucchini responde positivamente desde el punto de vista agronómico a la aplicación del humus y bokashi combinados. Sus plantas alcanzaron mayor desarrollo y una floración más temprana con estos abonos orgánicos. Este autor continúa señalando que: “esta combinación de abonos orgánicos conforma una alternativa eficiente para la nutrición vegetal del cultivo de zucchini, lo cual conlleva en la disminución de aplicación de fertilizantes químicos e incrementa la actividad microbiológica de los suelos agrícolas adquiriendo además beneficios como mejora de la capa arable.”

Por su parte Calucho (2017) al evaluar la producción de zucchini con la aplicación de abonos orgánicos que tienen como base humus de lombriz y residuos de matadero, registró un efecto positivo en el desarrollo de las plantas. Con la aplicación de residuos de matadero observó un mayor crecimiento en las plantas, se incrementó el número de frutos y fue mayor el diámetro de los frutos.

Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico del Zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos.

Objetivos específicos

- Determinar las variables morfológicas del Zucchini con la aplicación de diferentes sustratos
- Comparar el rendimiento ($t\ ha^{-1}$) de Zucchini con los diferentes tipos de sustratos evaluados
- Realizar la relación beneficio-costos para cada tratamiento

Hipótesis

- El empleo de diferentes tipos de sustratos influye en el comportamiento agronómico del Zucchini.

Variables independientes

- Tipos de sustratos

Variables dependientes

- Altura de planta
- Días a la floración
- Numero de frutos
- Longitud de frutos
- Diámetro de fruto
- Peso del fruto (g)
- Rendimiento
- Análisis económico

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 El cultivo del Zucchini

1.1.1 Origen del Zucchini

Se desconoce el origen exacto de este cultivo, se han encontrado referencias de su nombre entre las hortalizas usadas por los egipcios y han encontrado pruebas de su consumo por los romanos. Diferentes fuentes mencionan que su zona exacta de origen es México, pero se reconoce a los árabes como encargados de llevar este fruto al Mediterráneo (Gil, 2014).

1.1.2 Distribución geográfica

Este cultivo se distribuye a nivel mundial, encontrándose en países como: Guatemala, Nicaragua, China, Estados Unidos, Japón, Corea, Camerún, entre otros (Blanco, 2019). En la zona ecuatorial se producen una cantidad aproximada de veinticinco variedades, diferenciadas en forma, tamaño y color, la cual es apreciada como una hortaliza de consumo (Castillo, 2014).

1.1.3 Taxonomía

El Zucchini o calabacín se considera como una hortaliza que tiene fruto del tipo baya, es un cultivo anual y de crecimiento rastrero, originario de América. Pertenece a las cucurbitáceas donde también se encuentran la sandía, melón, calabazo o zapallo (ECOagricultor, 2016). Su ubicación taxonómica es:

Orden: Curcubitales

Familia: Curcubitaceae

Género: *Curcubita*

Especie: *Curcubita pepo* (Hassler, 2021).

1.1.4 Morfología

1.1.4.1 Raíz

Esta planta se caracteriza por tener un crecimiento indeterminado. Su sistema radicular está conformado por una raíz principal de gran crecimiento, que va a la par de un conjunto de las raíces secundarias, las cuales crecen en la superficie del suelo, muchas de las veces aparecen en los entrenudos raíces de anclaje por efecto de la humedad del suelo (Casaca, 2005).

Figura 1. Sistema radicular de la planta de calabacín.



Fuente: (Colucci, 2007).

1.1.4.2 Tallo

Se presenta un tallo principal del cual puede desarrollarse tallos secundarios. Los tallos pueden crecer hasta un metro o más, lo cual depende de la variedad; tiene forma cilíndrica y en la superficie presentan pelos que dan un aspecto áspero, los entrenudos son cortos, de entre sus partes floreales se presentan una significativa cantidad de zarcillos, los cuales pueden llegar a media hasta 20 cm de largo (PROMOSTA, 2005).

1.1.4.3 Hojas

Las hojas son pentelobuladas, palmeadas, grandes, de color verde fuerte; se adhieren al tallo por un peciolo largo y presentan una distribución alterna y helicoidal. Las hojas por el envés son ásperas al tacto por la presencia de pelos y presentan zarcillos que se vuelven en diferentes estructuras que alcancen (Martínez, 2021).

La coloración de las hojas puede encontrarse entre un verde claro y llegar a uno oscuro,

en algunas variedades se presentan pequeñas manchas blancas, pero no representan un problema en su crecimiento, su anclaje en el tallo está constituida por un peciolo fuerte y resistente (Salvatore, 2006).

Figura 2. Característica fisiológica de la hoja del calabacín.



Fuente: (Spedonia, 2008).

1.1.4.4 Flores

Las flores son monoicas, de color amarillo, solitarias, vistosas, en forma de campana. La corola es actinomorfa y posee cinco pétalos, mientras que el cáliz es zigomorfo (Fernández, 2009).

La flor femenina está unida a un pedúnculo irregular, grueso y corto, las flores masculinas que son de mayor tamaño se diferencian por la longitud del pedúnculo respecto a las flores femeninas, este puede llegar a medir hasta 40 cm, la flor femenina presenta una forma larga, con tres carpelos, trilobular, con tres estilos libres y unidos a la altura de la inserción con el estigma (Salvatore, 2006).

Figura 3. Flor femenina (A-B) y flor masculina (C-D).



Fuente: (Alamy, 2010).

1.1.4.5 Fruto

El fruto de Zucchini es clasificado como una baya de color blanquecino hasta un amarillo claro en su parte interna y de color verde, a veces con rayas, en la parte externa (Martínez, 2021).

La forma del fruto puede variar en tamaño y coloración, estas bayas en su interior contienen semillas pequeñas y con un borde evidente. Durante su crecimiento el uso de reguladores de crecimiento puede inducir a la producción del fruto sin semillas o partenocarpia, se aumenta con el aumento de temperaturas bajas, siendo una ventaja para cultivares femeninos (PROMOSTA, 2005).

Figura 4. Fruto de calabacín.



Fuente: (Henaó, 2015).

1.1.4.6 Semilla

La semilla del Zucchini es blanca amarillosa, ovalada, sin protuberancias, largas; con una longitud de 1,5 cm, 0,7 cm de ancho y un grosor hasta de 0,2 cm (Saritama, 2014). El tiempo de germinación puede llegar hasta el séptimo día, pudiendo llegar a tardar unos días más por efecto de las bajas temperaturas (20 °C) (García y Rivas, 2008).

1.1.4.7 Ciclo del cultivo

“El ciclo es de 43 días desde la siembra a inicio de cosecha de frutos tiernos. La cosecha de frutos maduros para la producción se extiende a 100 días. Se adapta a la mayoría de las zonas de producción según se pudo comprobar en una red de ensayo regional. Posee excelente

homogeneidad en la arquitectura de planta y en la forma y le color exterior del fruto. Prefiere terrenos franco-arenosos, profundos y bien aireados. Aunque también se obtiene buenos cultivos en terrenos arenosos como en los arcillosos” (Della, 2012).

1.1.4.8 Valor nutricional de los frutos

El calabacín es usado como agente terapéutico de ciertas enfermedades del tracto gastrointestinal, principalmente de los intestinos (Castillo, 2014). La cantidad de calorías que posee el fruto es poca, sin embargo, posee un conjunto de vitaminas aprovechables como la B12, A, C y D (Ramírez, 2018).

En personas con enfermedades cardiovasculares y renales se los incluye en su alimentación por ser una fuente alta de potasio y baja en Na. El fruto del Zucchini mayormente está conformado de agua, carbohidratos y pequeños porcentajes de grasas (Vilaplana, 2004).

1.1.4.9 Propiedades del zucchini

A continuación, se describe las propiedades del zucchini en 100 gr (tabla 1):

Tabla 1. Composición del Zucchini en 100 gramos.

Composición nutricional	
Agua	94.0 g
Calcio	20.0 mg
Hierro	0.05 mg
Fósforo	35.0 mg
Potasio	195.0 mg
Sodio	02.0 mg
Carbohidratos	44.0 g
Fibras	00.6 g
Grasas	00.2 g
Proteínas	01.2 g
Ácido ascórbico	14.8 mg
Vitamina A	196.0 ui
Energía	20.0 kcal

Fuente: Velóz (2015)

1.1.5 Requerimientos climáticos y edafoclimáticos del cultivo de zucchini (*Curcubita pepo*).

1.1.5.1 Suelo

Los suelos sueltos son los más adecuados, se deben preparar acompañados de mullidos y abonos, los cuales no presenten dificultades para la eliminación del agua; es decir, un óptimo sistema de drenaje (Sanmartín, 2014).

1.1.5.2 Temperatura

La temperatura requerida por el cultivo puede no siempre coincidir en las etapas del crecimiento y desarrollo del cultivo, se puede considerar como óptimo un rango de 20 – 32 °C (Ortega, 2015).

1.1.5.3 Humedad del suelo

La humedad óptima tiene un rango que oscila entre los 65 y 80 %, los cuales se registran muy próximos a los obtenidos en invernaderos en primavera, pero menores de la humedad típica del invierno, que están muy cercanos al 90%. Las cucurbitáceas poseen altas cantidades de agua (hasta 95%) lo que hace que su requerimiento sea alto, sin embargo, una alta cantidad de humedad ocasionan problemas fitosanitarios serios (Abarca, 2017).

1.2 Principales labores del cultivo de calabacín

1.2.1 Siembra

La acción del semillero como primer paso en la siembra permite la buena germinación, sin embargo, la siembra directa también es otra opción, esta se la realiza de manera directa en un hoyo con una profundidad aproximada de 2 centímetros y cubriéndolas de tierra hasta una altura de 5 centímetros. Cuando se mejora las condiciones del suelo las semillas pueden germinar entre 5 y 8 días, cuando se realiza el trasplante las plántulas deben alcanzar una altura de 12 centímetros y poseer de 3 a 4 hojas verdaderas (Gallegos, 2019).

1.2.2 Aclareo

Se efectúa cuando se ha llevado la siembra directa y se observan la presencia de varias

plantas, se basa en la eliminación de todos aquellos ejemplares dejando a la más vigorosa, se lo hace cuando las plantas son pequeñas y sus raíces no están desarrolladas, siendo fácil su extracción y evitando el daño del cultivo. Si se ha pasado el tiempo del aclareo, se puede realizar cortes en el tallo y evitar lesionar las raíces donde se pretende dejar libre la zona (Reche, 2000).

1.2.3 Tutorado

El tutorado se utiliza para evitar el daño mecánico que pueden ocasionar lesiones a la planta, por efecto de factores como el viento, se realiza a una altura de 1 metro para los surcos cuyas partes superiores contengan líneas que sirvan de base para atar piolas de hasta 1,5 metros que tomen a la planta (Ecoagricultor, 2021).

1.2.4 Cosecha

El inicio de la cosecha del Zucchini se da a partir de los 30 días transcurridos desde el cambio de las plántulas al lugar definitivo de desarrollo, se lleva a cabo mediante cortes del fruto con tijeras, a una distancia de separación del pedúnculo de 4 a 5 centímetros. El tamaño del fruto va a depender de el requerimiento de los solicitantes evitando llegar hasta el desarrollo de las semillas (Velázquez, 2014).

1.2.5 Postcosecha

La postcosecha consiste en el acondicionamiento del producto recogido, el fruto del calabacín se somete a una serie de procesos que empiezan desde la limpieza, clasificación, envasado y conservación en frío antes de llevarlos al mercado destinado, Serrano (1973), menciona tres fases presentes en el proceso:

- **Deetrio:** se basa en la separación de frutos afectados por las plagas o enfermedades, y aquellos deformes, también se descartan los frutos que no han alcanzado el peso comercial.
- **Embalaje:** se usan bolsas de mallas o cajas de aproximadamente 10 kilogramos, se ponen en la parte superior viruta de madera y se recubre el interior con papel de sobre. Se debe evitar dar golpes a los frutos, ya que son muy propensas al daño.
- **Conservación:** la temperatura óptima ronda los 4° C y debe mantener una humedad superior del 4%.

De acuerdo con López (2016), cuando se recolectan los frutos al ser envasados deben mantener una temperatura de entre 5 y 10 °C y una humedad de 95%, llegando a conservarse hasta 15.

1.3 Fisiopatías y carencias

1.3.1 Anheblado del fruto

Se basa en afectación del desarrollo del fruto por la aparición de deficiencias, en consecuencia de esto, se agrietan, cambian de coloración y terminan siendo eliminados. Cuando no son expulsados se deben separar de la planta para evitar que se conviertan en focos de enfermedades. Las plantas presentan una deficiencia de varios nutrientes, por lo que la planta no puede mantener a todos ellos.

Figura 5. Anheblado de fruto.



Fuente: (Fabeiro, 2020)

1.3.2 Asfixia radicular

Esta fisiopatía es causante de la muerte de la planta por la falta de oxígeno desplazado por la el aumento del agua en el suelo, mayormente es más dañino en plantas pequeñas debido a su sistema radicular menor (Reche,1997). También se produce por el exceso de encharcamiento o la excesiva humedad del ambiente, dentro de su sintomatología se encuentra la aparición de nuevas raíces a nivel del suelo y el deterioro de la planta por el marchitamiento.

1.3.3 Carencias

1.3.3.1 Insuficiencia de calcio

Se da por la falta de calcio, pero también se incluye la el fallo en la llegada del elemento hacia los frutos debido al aumento de la temperatura, humedad baja y salinidad, presentándose como una putrefacción del ápice frutal (López, 2016).

1.3.3.2 Deficiencia de Magnesio

Es causada principalmente por una excesiva cantidad de ácidos en suelos arenosos o un contenido de microelementos inferior a 70 ppm. Se observan pérdidas de la coloración en el hoja, pudiendo llegar a punto crítico (López, 2016).

1.3.3.3 Fitotoxicidad por Manganeso

Se debe a la presencia de suelos pesados y con un pH inferior a 5,8, en las hojas se producen agujeros que llegan a convertirse en manchas necróticas (López, 2016).

1.3.4 Flor pegada

Produce el retraso de las flores femeninas que están ligadas al fruto y aún no se abren, las cuales deben ser eliminadas manualmente para evitar la proliferación de podredumbres en la misma. Se presenta cuando las temperaturas son mayores a los 35 °C, se debe evita teniendo una ventilación óptima y el uso de refrigeración en caso de presentarse con frecuencia altas temperaturas (Peñaranda *et al.*, 2007; Rosales *et al.*, 2009).

1.3.5 Frutos chupados y rajados

Un fruto chupado se distingue por presentar el extremo apical una malformación, muchas de las veces perdiendo el color y desarrollándose pudriciones. Se genera por someter al fruto a severas condiciones de estrés hídrico. Un fruto rajado es aquel que aún puede ser aprovechable, aunque pierde la calidad por la pérdida del exocarpo, estos frutos no son comercializados (Fabeiro, 2020).

1.3.6 Plagas

1.3.6.1 Mosca blanca

Es un insecto homóptero perteneciente a la familia *Aleyrodidae*, es una de los atacantes más común de una variedad de cultivos, convirtiéndose en un vector de transmisión de enfermedades por la presencia de toxinas que segregan sus larvas. *Trialeurodes vaporariorum* es el causante del “virus del amarillamiento” y *Bamisia tabaci* causa mayormente el “Virus de la cuchara” (Santos *et al.*, 2009). Se recomienda el uso de mallas en los invernaderos y trampas adhesivas de color amarillo, además, de retirar las malas hierbas y las partes sobrantes del cultivo (Fabeiro, 2020).

1.3.6.2 Pulgón

Se desarrollan mayormente en los invernaderos, familia de los *Aphidida*.. Sus hembras se caracterizan por ser largas, las cuales forman nuevas colonias en temporadas de otoño y primavera (Fabeiro, 2020). Este insecto es el transmisor de enfermedades como el “Virus del mosaico” en sandía, “manchas anulares” en papaya y “virus del mosaico del calabacín” (Perrera y Espino, 2016).

1.3.6.3 Trips

Pertenece a la familia *Thripidae*, sus adultos son los encargados de iniciar nuevos ciclos de colonización, mientras sus larvas se alimentan de los órganos vegetales hasta llegar a la pudrición. Es el transmisor del “Virus del bronceado del tomate”. Para prevenirlo se recurre al uso de mallas en invernaderos, implementación de trampas cromáticas de color azul y el manejo de las malezas (Fabeiro, 2020).

1.3.7 Enfermedades

1.3.7.1 Podredumbre gris

Es causada por el hongo *Botrytis cinerea*, causa daños inicialmente a las flores que no se han caído de las plantas, en lesiones por podas y frutos desprendidos. En los frutos hay necrosis blanquecinas hasta presentarse en tallos y pecíolos. Se previenen evitando el aumento de la temperatura, corto espacio de plantación y el excesivo uso de abonos (Fabeiro, 2020).

Figura 6. Podredumbre gris en fruto de calabacín.



Fuente: (Fabeiro, 2020)

1.3.7.2 Mildiu

Los daños ocasionados por el Mildiu se presentan en la planta mediante manchas en los nervios en forma multilateral y con un aspecto en el haz de la hoja oleoso. Al transcurrir su infección provoca el amarillamiento de las hojas hasta su pérdida por pudrición. Como medida de prevención se recomienda la aireación continua, controlar la humedad del ambiente y evitar la presencia de partes necrosadas (Fabeiro, 2020).

1.3.7.3 Oídio

El hongo que lo produce es el *Erysiphe cichoracearum* perteneciente a la familia de los *Erysiphaceae*, afecta a las hojas en ambos lados, presenciándose como manchas blanquecinas que recubren circularmente la zona hasta llegar a una gran parte de la zona foliar. Como medida de prevención se recomienda la aireación dentro del cultivo, controlar el encharcamiento y el control de la superficie con S. (Fabeiro, 2020).

Figura 7. Presencia de Oídio en las hojas de Zucchini.



Fuente: (Fabeiro, 2020)

1.3.8 Enfermedades bacterianas y víricas

1.3.8.1 Podredumbre blanda o Pie negro (*Erwinia carotovora*)

Esta bacteria pertenece a la familia *Erwiniaceae*, la cual es la encargada de ocasionar graves daños como la necrosis en el tallo, volviéndolo blando y produciendo un olor fuerte, llega al tallo y los frutos a través de las lesiones ocasionadas en las podas y cosecha. Es altamente resistente al suelo por lo que se recomienda la eliminación de malezas, sobrantes del cultivo y plantas infectadas, desinfección de las herramientas de campo y evitar el exceso de humedad a través de los riegos (Fabeiro, 2020).

1.3.8.2 Mancha angular de las curcubitáceas (*Pseudomonas syringae*)

Se caracteriza por la presencia de manchas de 8 mm en la parte foliar de las plantas, las cuales se caen por el desarrollo de agujero y el marchitamiento de las hojas. Su presencia inicia en el semillero del cultivo, por lo que se recomienda la desinfección de semillas y el control de la humedad. (Fabeiro, 2020).

1.3.8.3 Virus del mosaico del calabacín (ZYMV)

Es uno de los virus con mayor afectación en las curcubitáceas, causa el amarillamiento y pérdida de la coloración de los nervios de la parte foliar hasta alcanzar a la deformación de los frutos. Es transmitida por vectores como los pulgones cuando estos se alimentan de órganos de las plantas, además, de aprovechar aquellas lesiones provocadas en el manejo. Se puede prevenir al adquirir material vegetal limpio, rotando cultivos y eliminando las malezas (Fabeiro, 2020).

1.3.8.4 Virus de las venas amarillas en pepino

Este patógeno pertenece a la familia *Ipomovirus* y *Potyvirudade*, produciendo la pérdida del color de la planta hasta tornarla amarilla durante su crecimiento, sin embargo, su fruto no presenta alteraciones o síntomas. Además del calabacín también afecta a cultivos como el melón y el pepino, según Perera y Espino (2016), se detectó en el año 2009 en las Canarias.

1.4 Fertilización

“La tecnología generada en los últimos años ha tenido a hacer más eficiente y sustentable los sistemas de producción agrícola, con la finalidad de disminuir costo, incrementar la rentabilidad, ofertar alimentos inocuos y disminuir los impactos negativos del ambiente que resultan de la excesiva aplicación de agroquímicos” (Rodas *et al.*, 2012).

El nitrógeno es el segundo nutriente más requerido por las plantas (Viceido *et al.*, 2017). En un macroelemento esencial que participa en la síntesis de aminoácidos, ácidos nucleicos, metabolitos secundarios y componentes de la clorofila molécula. Además, este nutriente estimula la foto-capacidad sintética de las hojas aumentando el contenido de proteínas estromales y tilacoides en los cloroplastos (Akram *et al.*, 2011).

El calabacín o Zucchini es una planta del tipo de C₃ donde es importante el nitrógeno y el silicio. La asimilación de nitrato tiene influencia en la fotorrespiración y el silicio que se acumula alrededor de los estomas disminuye la tasa de respiración, con esto se logra un proceso fotosintético con mayor eficiencia (De Mesquita *et al.*, 2020). De la misma manera, estos autores concluyen que: “Las mayores producciones de materia seca en plantas de calabacín se obtuvieron en tratamiento con Si. La aplicación de Si y N juntos influyen positivamente en la proporción de clorofila a / b de las plantas de calabacín. La interacción entre Si y N influye positivamente en la fluorescencia máxima, la fluorescencia relativa y el rendimiento cuántico del fotosistema II de las plantas de calabacín”.

Los efectos del manejo de la nutrición y la fertilización prácticas sobre crecimiento, desarrollo y rendimiento del Zucchini, ha sido objeto de estudio de diversas investigaciones agrícolas (Domingos *et al.*, 2015). El nitrógeno es de vital importancia en varias funciones en las plantas y es directamente relacionado con el rendimiento de los cultivos, en el tema principal para la mayoría de investigadores (Oliveira *et al.*, 2014). La fertilización excesiva con nitrógeno ha tenido efectos negativos, deficiencia nutricional debida a la competencia con otros nutrientes, el sombreado automático y el aumento de los costos de producción (Porto *et al.*, 2012).

1.4.1 Fertilización orgánica

En la agricultura moderna, sobre todo en la orgánica, a decir de Restrepo (2007) se debe hacer un rescate de las viejas tradiciones de aquellos que por mucho tiempo tuvieron modelos sostenibles familiares que garantizaban la autodeterminación alimentaria. Donde en respecto

con la naturaleza se empleaban prácticas agrícolas que pueden cambiar la forma de vivir de las personas.

Una de las prácticas es el uso de los abonos orgánicos. Su buena calidad depende de una gran diversidad de factores relacionados con el origen, la recolecta, almacenaje y los microorganismos que descomponen juegan un papel importante. Estos productos pueden brindar nutrientes a las plantas y también nutrir al suelo (Restrepo, 2007).

“La descomposición de nutrientes que brinda la composta depende en gran medida de los residuos que la conforman, estos procuran que las compostas sean ricas en los principales sustratos que nutren a las plantas como los son el potasio (K), Fosforo (P) y Nitrógeno (N), encargados de que las plantas crezcan más altas, con mejores aspectos y tengan una producción buena al igual que posean características dentro de los estándares de calidad” (Ruiz *et al.*, 2020).

1.5 Sustratos

Pire y Pereira (2003) citado por Péres *et al.* (2021) manifiesta que una de las principales funciones de los medios de crecimiento empleados en la producción de plántulas o sustratos es proveer de soporte físico, de igual manera lo es al dar un balance adecuado de agua, aire y nutrientes para el normal crecimiento de las raíces. Las características físicas (como porosidad de aireación y capacidad de retención de humedad) y químicas (pH, capacidad de intercambio catiónico y concentración de nutrimentos) de un sustrato influyen en el crecimiento y el funcionamiento de las raíces, por lo que pueden afectar de manera positiva o negativa la calidad de plántulas.

1.5.1 Humus de lombriz

El humus de lombriz o también conocido como vermicompost es un sustrato elaborado de residuos orgánicos compostados por la acción de lombrices de tierra (Song *et al.*, 2014). Este sustrato presenta una adecuada estructura física, abundante recursos lábiles y alta actividad microbiana (Doan *et al.*, 2014). Varias investigaciones concluyen que las enmiendas de vermicompost pueden incrementar la calidad y la productividad del suelo al mejorar la estructura y propiedades químicas del suelo. También incrementa la cantidad de nutrientes disponibles en las plantas, mejora el rendimiento y la calidad de los cultivos (Goswami, *et al.*,

2017) Por otra parte, se considera que el uso excesivo de vermicompost puede propiciar la pérdida de nitrógeno y el calentamiento global.

Figura 8. Humus de lombriz.



Fuente: (Agroasa, 2019).

1.5.2 Biocompost

El biocompost es un abono que mejora la sanidad de los cultivos, por su olor natural a tierra mejora la capacidad de almacenaje. Es un abono obtenido de la mineralización de varios residuos de origen vegetal y animal, está libre de patógenos y mantiene una relación aprovechable con el Carbono/Nitrógeno. Es recomendable usarlo en el área radículas, esparciéndolo e incorporando en el suelo para estimular el crecimiento de las plantas, mejorando la estabilidad del suelo. Además, su uso mejora en un corto tiempo la productividad por área cultivada, disminuyendo la cantidad de energía mitigando la contaminación del suelo y el agua (Días *et al.*, 2016).

Figura 9. Resultado del Biocompost.



Fuente: (Quédital, 2022)

De acuerdo con Ramos y Terry (2014), la utilización de este abono a nivel agrícola brinda al suelo un alto contenido de nitrógeno minerales y aumenta la desintegración de

sustancias difícilmente solubles, mejora la infiltración del agua y la conductividad hidráulica, contribuye la formación de humus permanente, entre otras.

INDIA (2017) describe que el Biocompost es un abono semi compostado libre de patógenos que proviene de la pollinaza de las granjas de engorde de PRONACA, la cual es compostada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades. Su composición es: Materia Orgánica (M.O.) 70 - 73% Nitrógeno (N) 2.9 - 3.5% Fósforo (P_2O_5) 1.46 - 1.86% Potasio (K_2O) 2.83 - 3.47% Calcio (CaO) 2.70 - 2.78% Magnesio (MgO) 0.62 - 0.71% Azufre (S) 0.47 - 0.69% Boro (B) 250 - 340 ppm Zinc (Zn) 433 - 553 ppm Cobre (Cu) 405 - 530 ppm Manganeso (Mn) 532 - 639 ppm

1.7 Cascarilla de arroz

Calderón (2002), caracteriza a la cascarilla de arroz de la siguiente manera:

“La cascarilla de arroz es un subproducto de la industria molinera, que resulta abundantemente en las zonas arroceras de muchos países y que ofrece buenas propiedades para ser usado como sustrato hidropónico. Entre sus principales propiedades físico-químicas tenemos que es un sustrato orgánico de baja tasa de descomposición, es liviano, de buen drenaje, buena aireación y su principal costo es el transporte. La cascarilla de arroz es el sustrato más empleado para los cultivos hidropónicos en Colombia bien sea cruda o parcialmente carbonizada. El principal inconveniente que presenta la cascarilla de arroz es su baja capacidad de retención de humedad y lo difícil que es lograr el reparto homogéneo de la misma (humectabilidad) cuando se usa como sustrato único en camas o bancadas” p.1.

Zarp (1991) citado por Telenchana (2018) quien menciona que la cascarilla seca es un sustrato liviano con una densidad de 0,12 kg/l, al quemarlo genera una enorme cantidad de ceniza (12%) de color blanco, gris, y aún rosa, de textura granular, constituida en un 90% por estructura de sílice (SiO_2) similares al cuarzo, este elemento contribuye a dar a la cascarilla algunas de sus mejores propiedades. Como sustrato en condiciones continuamente de humedad y saturado de solución nutriente tarda de dos a tres años en perder su contextura física

CAPÍTULO II

2. ESTADO DEL ARTE

Orozco et al. (2016) en una investigación llevada a cabo con el objetivo de establecer la dinámica de crecimiento y la asignación de fotoasimilados, en calabacita (*Cucurbita pepo* L.) cultivada en una región semiárida bajo condiciones de invernadero y en un sustrato orgánico. Semillas de calabacita fueron sembradas en dos sustratos (uno mineral y otro orgánico). El primero consistió de una mezcla de arena y pómez en base a volumen, mientras que el orgánico consistió de vermicompost mezclado con arena y pómez, ambos en macetas de plástico. Después de la emergencia, fueron fertilizadas según el tratamiento correspondiente. Este estudio permite concluir que el crecimiento de plantas de *Cucurbita pepo* L. así como la asignación de biomasa a sus diferentes órganos vegetativos y reproductivos, cuando se cultiva en sustratos orgánicos bajo condiciones de invernadero, no superan a los que se obtienen en sustratos inertes y soluciones nutritivas inorgánicas en las mismas condiciones.

Mallqui (2018) para evaluar la cantidad óptima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (*Cucurbita pepo* L.), en macetas con enfoque a la agricultura urbana; empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos; siendo el tratamiento T0 como testigo y con tres repeticiones; el sustrato que se empleó fueron iguales para todos los tratamientos; así, como la conducción del trabajo de investigación. Del procesamiento de datos en cuanto a la altura de la planta, el tratamiento T3 mostró ser superior, con una media de 41,00 cm; en crecimiento y desarrollo radicular los tratamientos T3 y T2 no mostraron diferencias estadísticas y son superiores a los demás tratamiento con una media para el peso de la raíz de 194,00 y 175,33 g. respectivamente y para el largo de raíz con medias 73,00 y 62,33 para el tratamiento T3 y T2; en cuanto al rendimiento, se obtuvo que el tratamiento T3 es el más productivo con 56.57 t/ha; produciendo 3,96 kilogramos por planta, con un largo de frutos de 22,02 centímetros y un diámetro de 9,01 cm. El más rentable es el tratamiento T3, recuperándose nuestra inversión y obteniendo ganancias a la cuarta campaña y seguido por el tratamiento T2 a la quinta campaña.

Amaya (2017), Para el desarrollo de este proyecto de investigación el diseño experimental utilizado fue el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). En el que se establecieron 3 bloques con 5 parcelas con diferentes tratamientos (testigo, estiércol de cuy +

EM, estiércol de vacuno + EM, estiércol de cuy y estiércol de vacuno). Los resultados que se lograron obtener fueron un CV de 5.44% y correspondientemente al rendimiento obtenido en cada tratamiento fue de T1 (estiércol de cuy + EMa) se obtuvo 22.87 t/ha; el T2 (estiércol de vacuno + Ema) se obtuvo 19.15 t/ha; el T3 (estiércol de cuy) se obtuvo 17.61 t/ha; el T4 (estiércol de vacuno) se obtuvo 16.43 t/ha y en el testigo obtuvo un rendimiento de 19.61 8.19 t/ha.

Paria (2015) al evaluar la influencia de tres ácidos húmicos en el rendimiento del cultivo de Zapallito Italiano (*Cucúrbita pepo L.*), empleó tres tratamientos a base de ácidos húmicos: t1 Humifarm Plus, t2 Súper Charge 15, t3 Humistar Plus y un t0 testigo. Se utilizó el diseño de bloques completos aleatorios con 6 repeticiones. Se utilizó el análisis de varianza y para las comparaciones de promedios se utilizó la prueba de significación de Duncan al nivel de significación de 0,05. Los resultados obtenidos muestran que el tratamiento t2 Súper Charge 15, logra el mayor efecto sobre el rendimiento de fruto con 50,17 t/ha.

Valladares et al. (2021) en un experimento con el cual evaluó diferentes sustratos orgánicos en el cultivo de *Cucurbita maxima* Duch variedad Marucha; utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro tratamientos y tres réplicas respectivamente, con diferentes sustratos orgánicos: Tratamiento uno (control o testigo) (T1), 100% del suelo (sin fertilizantes orgánicos); tratamiento dos (T2), 50% de tierra y 50% de estiércol bovino (EB); tratamiento tres (T3), 50% de tierra y 50% de estiércol caprino (CE); tratamiento cuatro (T4), 50% de tierra, 25% de estiércol bovino (EB) y 25% de estiércol de cabra (CE). El tratamiento tres con la utilización del estiércol caprino demostró mayor desarrollo, crecimiento y rendimiento del cultivo que conllevó el cuidado del medioambiente y de la salud humana.

Telenchana (2018), menciona que para determinar el sustrato de mayor eficacia en el crecimiento de plántulas de pimiento (*Capsicum annum L.*) evaluó los siguientes tratamientos: (100% 1 cascarilla de arroz S1, 50% cascarilla de arroz + 50% compost S2, 100% compost S3, 2 turba comercial Pinstrub T. Los mejores resultados se alcanzaron con la utilización del sustrato de enraizamiento conformado por 50% de cascarilla de arroz + 50% de compost (S2), al obtenerse el mejor porcentaje de emergencia (97,03%), mayor crecimiento en altura de plántula, tanto a los 15 días (5,52 cm), como a los 30 días (7,45 cm) y a los 45 días (9,54 cm) de la siembra. El número de hojas por plántula fue mayor, tanto a los 15 días (3,83 hojas), como a los 30 días (4,71 hojas) y a los 45 días (5,78 hojas). Se observó también el mayor volumen

del sistema radicular (2,44 cc) y el mejor crecimiento en longitud del sistema radicular (8,41 cm), reportando consecuentemente el mayor porcentaje de sobrevivencia (96,15%). Del análisis económico se concluye que, el tratamiento conformado por 50% de cascarilla de arroz + 50% de compost (S2), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,27, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización de la unidad experimental

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia Puerto Limón, cantón Santo Domingo, provincia Santo Domingo de Los Tsáchilas que presenta las siguientes coordenadas geográficas: $-0^{\circ}23'17.342''S$, $-79^{\circ}22'20.062''W$.

3.2 Caracterización agroecológica de la zona

El sitio donde se desarrolló el experimento cuenta con las siguientes características agrometeorológicas.

Tabla 2. Características agroecológicas de la localidad.

Características Meteorológicas	
Altitud	600 m.s.n.m
Latitud	-0.294 mm
Temperatura (°C)	29 °C
Humedad Relativa (%)	85.8 %
Precipitación	2658 mm
Evaporación	66.8 %
Suelo	Franco arcilloso

Fuente: (INAMHI, Meteoblue, 2011)

3.3 Materiales

3.3.1 Materiales de oficina

- Computadora
- Agenda de campo
- Marcador
- Esfero

3.3.2 Materiales de campo

- Abonos orgánicos

- Semillas de Zucchini
- Machete
- Flexómetro
- Balanza
- Bandejas germinadoras
- Fundas
- Cinta métrica
- Letreros

3.4 Unidad experimental

La unidad experimental estuvo conformada por 10 plantas por cada tratamiento.

3.5 Diseño de la investigación

3.5.1 Tratamientos

A continuación, se detalla los tratamientos a evaluarse:

Tabla 3. Disposiciones de los tratamientos en estudio.

Tratamientos	Descripción
T1	Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %
T2	Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %
T3	Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %
T4	Testigo

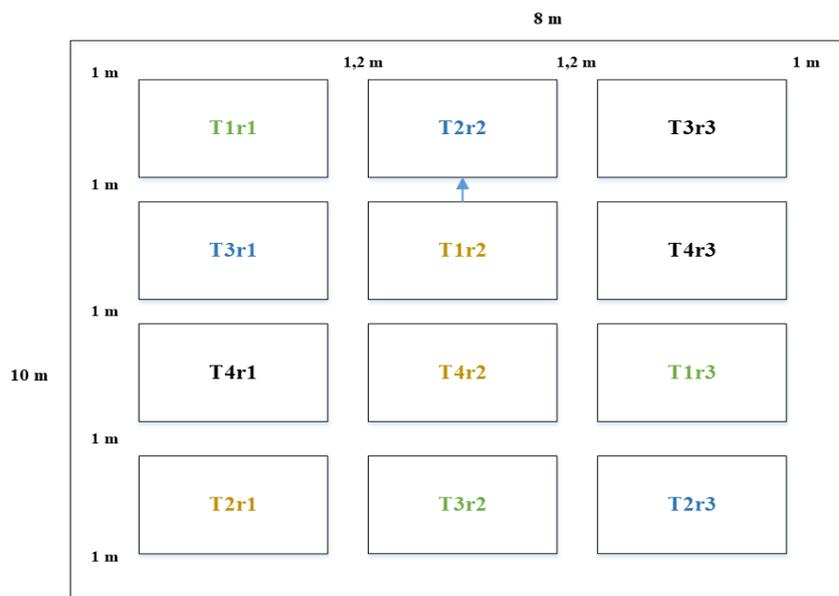


Figura 10. Croquis de campo

3.5.2 Diseño experimental

En el desarrollo del experimento, las unidades estuvieron dispuestas en un Diseño Completo al Azar (DCA), que contó con 3 tratamientos más un testigo; cada uno compuesto por 10 plantas, con un total 40 unidades experimentales.

Tabla 4. Esquema de ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	$N= 40-1 = 39$
Tratamientos	$k= 4-1 = 3$
Error	$N-k = 36$

3.6 Variables evaluadas

Altura de la planta (cm): Se midió la altura desde la base hasta el ápice en 10 plantas al azar, a los 30 y 45 días después de la siembra, se empleó un flexómetro.

Días a la floración: Se determinó el día de la emisión de la primera flor hasta que el 50 % de las plantas tenga floración.

Número de frutos: Se contabilizó el número de frutos en 10 plantas escogidas al azar por cada una de las parcelas, se considerará el número de frutos en cada momento de cosecha.

Longitud del fruto: Se midió la longitud del fruto desde la base hasta el extremo distal de los frutos cosechados en el ítem anterior y se procedió a calcular el promedio.

Diámetro del fruto: El diámetro de los frutos se determinó en la parte más engrosada de los frutos de las plantas, al momento de la cosecha y luego se realizó el cálculo de su promedio de cada tratamiento.

Peso del fruto (kg): Se realizaron pesadas, con una balanza, de la cantidad de frutos que se encontró en un metro cuadrado en cada parcela.

Rendimiento (t ha⁻¹): Se estimó teniendo en cuenta el peso del fruto calculado en el ítem anterior.

Análisis económico: Se llevó un registro contable del costo de producción del cultivo para determinar los beneficios netos en base al análisis de presupuesto parcial.

3.7 Manejo del ensayo

División de las parcelas: se procedió a dividir el terreno en las parcelas que ocupó cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones, además de identificarlos con los letreros.

Preparación de semilleros: para la preparación de semilleros se utilizó tierra extraída de un cultivo de cacao, se utilizaron 40 semillas de Zucchini (*Cucúrbita pepo*) para la germinación.

Llenado de fundas: se realizó la mezcla de los abonos de acuerdo a los requerimientos del ensayo.

Trasplante de plántulas: se colocó cada plántula con su respectivo tratamiento a las primeras horas de la mañana, teniendo en cuenta la distancia de siembra que fue de 1 m entre planta y 1,20 m entre hilera.

Riego: el riego se realizó cada tres días tomando en cuenta la cantidad de agua que requerían las plantas de acuerdo a las condiciones climáticas.

Registro de datos: en la tabla 5 se refleja los días transcurridos desde la siembra a la cosecha de Zucchini; es decir la semilla tuvo un tiempo de germinación de 7 días; el inicio de la floración fue del día 25 al 31; se realizó la cosecha a partir del día 45 hasta el día 65 desde la siembra del cultivo del Zucchini

Tabla 5. Registro de datos.

Detalle	Fecha	Días
Siembra	5/05/2022	0
Germinación	12/05/2022	7
Inicio de floración	30/05/2022	25
Cosecha	20/06/200	45
Fin de cosecha	10/07/2022	65

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Longitud de tallo

Al analizar el resultado de ADEVA para la variable longitud de tallo a los 30 y 45 días después del trasplante (Anexo 6) se estableció diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$) solo en la segunda fecha de evaluación. Los coeficientes de variación fueron de 6,37 y 5,36 %, respectivamente.

Tabla 6. Promedios de longitud de tallo (cm) al día 45 por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	21,70	ab
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	21,93	ab
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	22,57	a
T4: Testigo	19,10	b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

En la tabla 6 se reportan los promedios de longitud de tallo (cm) a los 45 días, en la cual se aprecia que el T3 (Humus de lombriz 10%) fue el mejor con 22,57 cm, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos evaluados. El análisis de longitud de tallo se corrobora con la información de Domínguez et al. (2010), quienes mencionan que el vermicompost es capaz de aumentar el crecimiento de una gran cantidad de especies vegetales, sugieren que las lombrices son capaces de producir sustancias promotoras del crecimiento de las plantas al incrementar la producción de auxinas y citoquininas en los residuos orgánicos.

4.2 Días a la floración

Los resultados obtenidos en el ADEVA para la variable días a la floración (Anexo 6) se estableció diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$). El coeficiente de variación fue de 1,7 %.

En la tabla 7 se reportan los promedios de días a la floración en la cual se aprecia que el T1 (Humus) 24,07 días, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos evaluados; a diferencia del T4 (Testigo) el cual presentó un promedio de (28,87 días).

Tabla 7. Días a la floración promedio por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	24,07	a
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	25,97	b
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	26,23	b
T4: Testigo	29,67	c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

El análisis de la tabla anterior demuestra la diferencia estadística entre los tratamientos al momento de ser evaluados, siendo el mejor el T1: Sustrato con cascarilla de arroz con 24,07 días; aun así este periodo a la floración es muy alto comparado con los obtenidos en los estudios realizados por Moran (2021), quien registró un promedio de 16,60 días al aplicar el tratamiento Humus de lombriz y 16,20 días con el tratamiento Bocashi; por su parte De La Cruz (2020), al usar humus de lombriz en el cultivo zucchini menciona que las primeras flores se presentaron a partir del día 37, también Silva (2015), en su investigación producción de pepino (*Cucumis sativus L.*), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos, comprobó que el efecto del tratamiento T5 sin tutorar humus de lombriz a los 33 días obtuvo 81 flores teniendo.

4.3 Número de frutos

En el análisis de varianza para la variable incremento de número de frutos (Anexo 4), se determinó que presenta diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$). El coeficiente de variación fue de 3,89 %.

Los promedios de número de fruto se establecen en la tabla 8, en la cual se estima que el T1 (Humus de lombriz 10 %) fue el mejor con 4,93 frutos por planta, siendo superior a los demás tratamientos evaluados; con una diferencia marcada de 2,27 respecto al Testigo (2,23 frutos).

Tabla 8. Promedios de número de frutos por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	3,80	c
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	4,47	b
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	4,93	a
T4: Testigo	2,23	d

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

Estos valores inferiores a los demostrados por Moran (2021) al aplicar el T1 (humus de lombriz) con 9,98 frutos por planta. Mientras que Reyes *et al.*, (2017) en su investigación con el uso de humus de lombriz y jacinto de agua en el crecimiento y desarrollo del pepino (*Cucumis sativus*, L) obtuvieron un promedio de 1,87 frutos a los 60 días y 1,83 frutos a los 65 días con el tratamiento HL (humus de lombriz), reportando un valor inferior a los obtenidos en la tabla 4. Estos resultados pueden estar corroborado con lo mencionado por Garcés (2002), quien relaciona el efecto de las fitohormonas fundamentalmente de la auxina encontradas en los abonos, las cuales menciona Huelva (2013), favorece a la mayor producción del número de flores y por ende a el aumento del número de frutos cuajados.

4.4 Longitud de fruto

El análisis de varianza para la variable de la longitud del fruto estableció diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,05$) (Anexo 5). El coeficiente de variación fue de 4,68 %. La tabla 9 detalla los valores promedios de longitud del fruto que presentan cada tratamiento, en la que se observa que el mejor fue el T3 (Humus de lombriz 10%) con una longitud en frutos de 21,46 cm, superando significativamente a los demás tratamientos.

Tabla 9. Longitud de frutos (cm) por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	19,90	ab
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	20,25	ab
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	21,46	a
T4: Testigo	18,00	b

Letras distintas indican diferencias significativas($p \leq 0,05$)

De acuerdo a los datos obtenidos de Calucho (2017) registrados en su investigación la longitud de fruto de zucchini presentó que el tratamiento humus de lombriz en la primera cosecha obtuvo un valor de 21,92 cm; siendo similar al reportado en el T3. Además, es inferior al tratamiento a base de residuos de matadero con 32,30 cm. Mientras que Girón et al., (2018) en su investigación al aplicar bocashi y lombriabono en diferentes cultivos hortícolas, demostró que el tratamiento composta+lombriano obtuvieron un el mejor diámetro con 18,94 cm, demostrando la efectividad del humus de lombriz al ser combinado con otros abonos al tener diferencias significativas en la longitud del fruto.

4.5 Diámetro de fruto

El análisis de varianza para el diámetro del fruto que se encuentra detallado en el anexo 6, en el cual no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos ($p > 0,05$). El coeficiente de variancia fue de 4,76%. El promedio general de esta variable fue de 16,86 cm.

Tabla 10. Diámetro de frutos (cm) por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	16,99	a
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	17,01	a
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	17,84	a
T4: Testigo	15,61	a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

El promedio general de esta variable fue superior a los obtenidos por Saritama (2014) que presento un diámetro menor de 9,72 cm. De igual forma Vega *et al.* (2006), en su investigación abonos orgánicos procesados como alternativa de sustratos en cultivos organopónicos de invernadero, obtuvieron estadísticamente un mayor diámetro del fruto en pepino (*Cucumis sativus L.*) al usar humus de lombriz 4,10 cm a diferencia de los fertilizantes organominerales y la cachaza usada en cultivo.

4.6 Peso de fruto

Los resultados del análisis de varianza para la variable peso de fruto se encuentra en el anexo 8, con el cual se deduce que existió diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$). El coeficiente de variación fue de 9,75 %. Con dichos resultados se puede aceptar la hipótesis alterna que enuncia que “El empleo de diferentes tipos de sustratos influye en el comportamiento agronómico del Zucchini”.

En la tabla 11 se reportan los promedios de pesos de fruto en gramos, en la cual se observa que fue el T3 (Humus de lombriz 10%) el mejor con 348,72 gramos, siendo superior a los demás tratamientos evaluados; además se aprecia que existió una diferencia numérica de 82,83 gramos con respecto al Testigo.

Tabla 11. Peso de frutos (g) por efecto de tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	283,81	ab
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	324,58	ab
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	348,72	a
T4: Testigo	265,89	b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Dichos resultados son superiores a los expuestos en la investigación de Calucho (2017) quien presentó un peso de 184,88 gramos por fruto; sin embargo, en la investigación de Moran (2021) con la misma variable se observó un valor de 1151, 80 gramos.

4.7 Rendimiento

Al analizar el ADEVA para la variable rendimiento que se encuentra en el anexo 7, se aprecia diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p < 0,01$). El coeficiente de variación fue de 10,2 %. Al igual que en la variable anterior, estos resultados refuerzan la aceptación de la hipótesis alterna que enuncia que “El empleo de diferentes tipos de sustratos influye en el comportamiento agronómico del Zucchini”.

Los promedios de rendimiento por hectárea se encuentran en la tabla 12, mismo que fueron obtenidos por medio de prueba de Tukey (0,05) con lo que se estableció que el T2 (Biocompost 10%) y T3 (Humus de lombriz 10%) tuvieron un mayor rendimiento con 12,10 y 14,36 toneladas por hectárea, siendo estadísticamente iguales y superando al testigo (4,94 t ha⁻¹).

Tabla 12. Promedios del rendimiento de los tratamientos en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	Medias	Rangos estadísticos
T1: Sustrato común 90 % + Cascarilla de arroz 10 %	8,97	b
T2: Sustrato común 90 % + Biocompost 10 %	12,10	a
T3: Sustrato común 90 % + Humus de lombriz 10 %	14,36	a
T4: Testigo	4,94	c

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Los resultados con el uso de humus de lombriz son superiores y difieren de los reportado por Moran (2021), quien demostró una diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo, al usar Humus de lombriz reflejó un menor resultado de 8,28 toneladas por hectárea respecto a esta investigación; estos rendimientos se oponen a lo obtenido por Briosio (2020), quien obtuvo a los 90 días un rendimiento de 32,873 t ha⁻¹ al usar humus de lombriz; cabe recalcar que los resultados obtenidos en cada investigación dependen del tiempo en el cual se realiza la toma de datos para la variable rendimiento.

4.8 Análisis económico

De acuerdo al análisis económico de los tratamientos que se observa en la tabla 13, en cuanto a beneficio neto, el mejor resultado lo obtuvo en el T3 (Humus de lombriz 10%) con \$ 25 454,33 USD, siendo el tratamiento 4 (Testigo) el cual tuvo el menor beneficio \$ 5 644,80 USD.

Tabla 13. Costo beneficio de los tratamientos en estudio en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Detalle	Tratamientos			
	T1: Cascarilla de arroz 10%	T2: Biocompost 10%	T3: Humus 10%	T4: Testigo
Rendimiento (kg por hectárea)	8970,00	12100,00	14360,00	4940,00
Rendimiento ajustado (10%)	8073,00	10890,00	12924,00	4446,00
Precio de kg de zucchini (\$)	\$3,80	\$3,80	\$3,80	\$3,80
Beneficio bruto	\$30.677,40	\$41.382,00	\$49.111,20	\$16.894,80
Costos variables				
Cascarilla de arroz	\$1.687,50			
Biocompost		\$2.119,57		
Humus			\$1.156,88	
Mano de obra	\$22.500,00	\$22.500,00	\$22.500,00	\$11.250,00
Total costos variables	\$24.187,50	\$24.619,57	\$23.656,88	\$11.250,00
Beneficio neto	\$6.489,90	\$16.762,43	\$25.454,33	\$5.644,80

4.8.1 Análisis de dominancia

En la tabla 13 se observa todos los tratamientos son no dominados es decir que existe un incremento del beneficio neto, siendo el T3 (Humus 10%) el mejor con 34,85 %; por lo que es considerado económicamente el más rentable, mientras el T1 (Cascarilla de arroz 10%) es el menos rentable con una tasa de retorno marginal de 3,49 %.

Tabla 14. Análisis de dominancia de los tratamientos en estudio en la investigación “Comportamiento agronómico del zucchini (*Curcubita pepo*) con diferentes tipos de sustratos”.

Tratamientos	C.V	B.N	Dominancia	Tasa de retorno marginal (%)
T4: Testigo	\$11.250,00	\$5.644,80	ND	
T1: Cascarilla de arroz 10%	\$24.187,50	\$6.489,90	ND	3,49
T2: Biocompost 10%	\$24.619,57	\$16.762,43	ND	41,73
T3: Humus 10%	\$23.656,88	\$25.454,33	ND	36,74

CAPITULO IV

5. CONCLUSIONES

- Se estableció un efecto positivo de la aplicación de tres sustratos diferentes sobre las características agronómicas siendo el mejor el T3 (Humus de lombriz 10%) para longitud de tallo (22,57 cm), número de frutos (4,93), longitud de fruto (21,46 cm) y peso del fruto (348,72 gramos).
- Se determinó que existió un incremento del rendimiento ($t\ ha^{-1}$) del cultivo del Zucchini por efecto de la aplicación de sustratos diferentes, siendo el T2 (Biocompost 10%) y T3 (Humus de lombriz 10%) los mejores tratamientos con de 12,10 y 14,36 toneladas por hectárea, respectivamente.
- El análisis financiero de los tratamientos evaluados reportó al T2 (Biocompost) como el económicamente más rentable, ya que tuvo una mayor tasa de retorno marginal de 41,73 %.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la aplicación de Humus de lombriz, para mejorar el rendimiento del cultivo de Zucchini.
- Continuar con investigaciones en cultivos no tradicionales en la parroquia Puerto Limón, con el propósito de diversificar la producción agrícola en la zona.
- Realizar investigaciones en el cultivo de Zucchini con diferentes tipos de manejo con el propósito de establecer las mejores labores culturales para el mejor rendimiento de dicho cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, P. (2017). Manual de manejo agrónomico para el cultivo de curcubitáceas. 24. Santiago, Chile : IDA . Obtenido de <https://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/02%20Manual%20Sandia.pdf>
- Acosta, B. (25 de Junio de 2019). *Bokashi o Bocashi compost: qué es y cómo hacerlo*. Obtenido de Ecología Verde : <https://www.ecologiaverde.com/bokashi-o-bocashi-compost-que-es-y-como-hacerlo-2102.html>
- agriculto, E. (2021). Cultivar calabacín o zucchini, 5 datos importantes que debes conocer. Copyright © Naturvegan Ecologico S.L.
- Agroasa. (15 de Mayo de 2019). *¿Qué es el Humus de Lombriz?* Obtenido de <http://agroasa.com/que-es-el-humus-de-lombriz/>
- Akram, M. A. (2011). Nitrogen application improves gas exchange characteristics and chlorophyll f luorescence in maize hybrids under salinity conditions. *Russ. J. Plant Physiol*, 58(3), 394-401. doi:10.1134/S1021443711030022
- Alamy. (2010). Flores femeninas y masculinas de zucchini curcubita pepe L. Obtenido de https://www.alamy.com/mediacomp/imagetdetails.aspx?ref=F6065M&_ga=2.82211094.1830961509.1587150955-1258264882.1571600021
- Amaya, J. (2017). *Efecto de sustratos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el rendimiento del cultivo de calabacín (Cucurbita Pepe l.) Iiasam – Tingua – Mancos - Yungay*. Obtenido de Tesis. Universidad Nacional Santiago Antuñez de Mayolo: <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1939>
- Andrade, I. (2015). *INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ZUCCHINI (CUCURBITA PEPO) L.DE LA VARIEDAD BLACK JACK, CON CINCO DOSIS DE MATERIA ORGÁNICA EN EL RECINTO CRUZ DE PEREZÁN CANTÓN CHILLANES, PROVINCIA BOLÍVAR*. Obtenido de Repositorio Universidad Estatal de Bolivar: <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/1140>
- Andrade, L. (2015). Introducción del cultivo de zucchini (cucurbita pepo) l.de la variedad black jack con cinco dosis de materia orgánica en el recinto Cruz de Perezán cantón Chillanes provincia Bolivar. *Tesis de grado*. Bolívar, Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar. Obtenido de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1140/1/122.pdf>
- Blanco, L. (2019). Cucurbita pepo: características, hábitat, cultivo y enfermedades. Obtenido de <https://www.lifeder.com/cucurbita-pepo/>
- Brioso, R. (2020). "EFECTO DE TRES FUENTES DE MATERIA ORGANICA EN EL RENDIMIENTO DE ZAPALLO ITALIANO (Curcubita pep L.) EN EL C.P. HUANCHAC, HUARUZ, ANCASH-2019". *UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO*

- ANTUNEZ DE MAYOLO", 14. Obtenido de http://www.repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/4332/T033_71000116_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calderón, F. (2002). *La cascarilla de arroz "caolinizada"; una alternativa para mejorar la retención de humedad como sustrato para cultivos hidropónicos*. Obtenido de http://www.drcalderonlabs.com/Investigaciones/Cascarilla_Caolinizada/La_Cascarilla_Caolinizada.htm
- Calucho, E. (Agosto de 2017). "PRODUCCIÓN DE ZUCCHINI (Cucurbita pepo L.) CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS". La Mana, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4117/1/UTC-PIM-000085.pdf>
- Casaca, A. (2005). Cultivo de calabacita. 14. PROMOSTA.
- Castillo, O. (2014). "Evaluación de tres niveles de fertilización química en dos híbridos de zucchini (Cucurbita pepo L.) en la zona de San Antonio de Ibarra, Provincia de Imbabura.". El Angel, Babahoyo: UTB.
- Colucci, S. (2007). Rotura de la rapiz de *Monosporascus*. *UDECDN*, ed, 728. Obtenido de https://members.wto.org/crnattachments/2013/SPS/CRI/13_4762_00_s.pdf
- De La Cruz, M. (2020). EFECTO DE LA APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO DE ZUCCHINI EN GUANO-EL ORO. *UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR*, 14. Obtenido de [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DE%20LA%20CRUZ%20GONZALEZ%20MARCY%20YOMIRA_compressed\(1\).pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DE%20LA%20CRUZ%20GONZALEZ%20MARCY%20YOMIRA_compressed(1).pdf)
- De Mesquita A., J. S. (2020). Chlorophyll a fluorescence and development of zucchini plants under nitrogen and silicon fertilization. *Agronomía Colombiana*, 38(1), 57-64. Obtenido de 10.15446/agron.colomb.v38n1.79172
- De Oliveira, F., Dos Santos, J., Medeiros, J., Targino, A., Da Costa, L., & Dos Santos, S. (Noviembre de 2018). Estrés salino y relación potasio/calcio en berenjena fertirrigada. *Rev. bras. ing. agríc. ambiente*, 22(1). Obtenido de <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v22n11p770-775>
- Díaz, F., Alvarado, M., & Allende, A. (2016). Crecimiento, nutrición y rendimiento de calabacita con fertilización biológica y minera. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuaria*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992016000400445

- Doan, T. T., Bouvier, C., Bettarel, Y., Bouvier, T., Henry-des-Tureaux, T., JJaneau, e. L., . . . Jouquet, P. (2014). Influence of buffalo manure, compost, vermicompost and biochar amendments on bacterial and viral communities in soil and adjacent aquatic systems. *Applied Soil Ecology*, 73, 78-86. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2013.08.016>.
- Domingos, C. S. (2015). Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja. *Sci. Agrar. Paran.*, 4(3), 132-140.
- Domínguez, J., Lazcano, C., & Gómez, M. (2010). Influencia del vermicompost en el crecimiento de las plantas: Aportes para la elaboración de un concepto objetivo. *Acta zoológica mexicana*, 359-371.
- ECOagricultor. (2016). Cultivo del calabacín o zucchini en el huerto ecológico. Naturvegan Ecológico S.L. Obtenido de <https://www.ecoagricultor.com/cultivo-calabacin/>
- Enriquez, J. (2021). "Los abonos orgánicos: ventajas y desventajas en los cultivos". Babahoyo, Los Ríos, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9284/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000125.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fabeiro, D. (2020). Ensayo agronómico comparativo, de dos variedades de calabacín Spaguetii (Cucurbita pepo), en dos marcos de plantación bajo invernadero. Universidad de La Laguna. Obtenido de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/20984/Ensayo%20agronomico%20comparativo%20de%20dos%20variedades%20de%20calabacin%20spaghetti%20%28Cucurbita%20pepo%29%20en%20dos%20marcos%20de%20plantacion%20bajo%20invernadero.pdf?sequence=1&isAllowed>
- FAO. (2011). San Salvador, El Salvador: Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). Obtenido de <https://www.fao.org/3/at788s/at788s.pdf>
- Gallegos. (2019). Determinación de los requerimientos hídricos del cultivo de zucchini (cucurbita pepo l.), mediante el lisímetro volumétrico en la parroquia malacatos sector "san José". Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Garcés, N. (2002). Evaluación de las propiedades químico-físicas del vermicompost. Evaluación y obtención de extractos con actividad bioestimulante de Cuba. *nuario UNAH*, 16(47), 34-37.
- García, K., & Rivas, L. (Junio de 2008). Efectos de cultivos en asocio pepino (Cucumis sativus L.), pipian (Cucurbita pepo) en la ocurrencia poblacional de insectos plagas beneficios. Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA.
- Gil, I. (2014). Flores. Obtenido de <https://www.flores.ninja/calabacin/>

- Girón, C., & al., e. (2017). Influencia de la aplicación de bocashi y lombriabono en el rendimiento de calabacín (*Cucurbita pepo* L.), espinaca (*Spinacia oleracea* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.), bajo el método de cultivo biointensivo. *Revista Agrociencia*, 1(3), 28-40. Obtenido de <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/1a1/article/view/15>
- Girón-Carrillo, C., Martínez-Olmedo, C., Monterroza-Domínguez, M., Aguirre-Castro, C., Hernández-Juárez, M. d., & Lara-Ascencio, F. (2018). Influencia de la aplicación de bocashi y lombriabono en el rendimiento de calabacín (*Cucurbita pepo* L.), espinaca (*Spinacia oleracea* L.), lechuga (*Lactuca sativa* L.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.), bajo el método de cultivo biointensivo, San Ignacio, Chal. *Revista Agrociencia*, 28(40), 28-40. Obtenido de <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/73>
- Goswami, L., Nath, A., Sutradhar, S., SBhattacharya, S., Kalamdhad, A., Vellingiri, K., & Kim, K.-H. (2017). Aplicación de compost de tambor y vermicompost para mejorar la salud del suelo, el crecimiento y los parámetros de rendimiento de las plantas de tomate y repollo. *Diario de Gestión Ambiental*, 243-252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.073>
- Hassler, M. (2021). Synonymic Checklists of the Vascular Plants of the World. (Version 12.5; 2021-10-04). Obtenido de <https://www.worldplants.de>
- Henao, P. (2015). El calabacín o zucchini. *Herboristería*. Obtenido de <https://www.sakata.com.gt/semillas/calabaza/19-zucchini/58-fiesta.html>
- Huelva, R., Martínez, D., Calderín, A., Hernández, O., & Guridi, F. (2013). Propiedades químicas y química – físicas de derivados estructurales de ácidos húmicos obtenidos de vermicompost. *Rev Cie Téc Agr.*, 22(2), 56 – 60.
- INAMHI. (2011). *Meteoblue*. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de Pronóstico Meteorológico: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/>
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador: http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf.
- Jara, J. W. (2015). *Evaluación de dos híbridos de zucchini cucurbita pepo i. cultivados en cuatro sustratos , bajo el sistema hidropónico*. Obtenido de repositorio.ug.edu.ec: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9603/1/Jara%20Mart%c3%adnez%20Javier%20Wladimir.pdf>
- Jara-Samaniego, J., Moral, R., Pérez-Murcia, M., Paredes, C., Bustamante, M., Pérez-Espinoza,

- A., . . . Gangi, D. (2014). Uso de compost derivados de residuos urbanos desarrollados en la región del Chimborazo (Ecuador) para la germinación de plántulas hortícolas. *XI Jornadas de Sustratos de la SECH, Zizurkil,*, 61-66. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jose-Alvarez-De-La-Puente/publication/310768466_Sustratos_basados_en_compost_de_residuos_de_la_produccion_de_guacamole/links/5836429408aed45931c64c54/Sustratos-basados-en-compost-de-residuos-de-la-produccion-de-guacamole
- La Hora. (2015). Controle la humedad en su cultivo de zucchini. *La Hora*, pág. 2. Recuperado el 21 de junio de 2019, de <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101847827/controle-la-humedad-en-su-cultivo-de-zucchini>
- López, J. (2016). Calabacín. *Cultivos hortícolas al aire libre*, 595-623.
- Mallqui, J. (2018). *Determinación de la cantidad óptima de sustrato para el cultivo de zapallito italiano (cucurbita pepo l.), bajo condiciones de maceta, con enfoque de agricultura urbana, en el distrito de independencia a 3000 m.s.n.m.* Obtenido de Tesis. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo: <http://www.repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/1995>
- Merchan, J. D. (10 de Mayo de 2022). *INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE ZUCCHINI (Cucurbita pepo) MEDIANTE EL USO DE ABONOS ORGÁNICOS COMO COMPLEMENTO A LA FERTILIZACIÓN PAJÁN - MANABÍ.* Obtenido de UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/MERCHAN%20sichhini.pdf>
- Moran, A. (2021). *RESPUESTA A LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES ORGÁNICOS EN EL CULTIVO DE ZUCCHINI (Cucúrbita pepo L.) DAULAR – GUAYAS.* Guayaquil, Ecuador: UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MORAN%20IBARRA%20ROSA%20ABIGAIL.pdf>
- Orozco, J., Galindo, E., Segura, M., Fortis, M., Preciado, P., Yescas, P., & Montemayor, J. (2016). *Dinámica de crecimiento de calabacita (Cucurbita pepo L.) en un sustrato a base de vermicomposta en invernadero.* Obtenido de Revista Phytón (B. Aires) vol.85 no.1 : http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-56572016000100016
- Ortega, G. (2015). Características Agronómicas y rendimiento de cultivares de zucchini. Guatemala. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/06/03/Ortega-Cesar1.pdf>

- Paria, A. (2015). *Influencia de tres ácidos húmicos en el rendimiento del cultivo de zapallito italiano (Cucúrbita pepo L.), en el CEA III Los Pichones*. Obtenido de Tesis. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann: <http://redi.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1868>
- Peñaranda, A., Garrido, D., Gómez, P., & Jamilena, M. (2007). Production of fruits with attached flowers in zucchini squash is correlated with the arrest of maturation of female flowers. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 579-584.
- Perera González, S., & Espino de Paz, A. (2016). Virosis en calabacín. *Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas. . Cabildo de Tenerife*.
- Péres, C., Juárez, P., Anzaldo, J., Alía, I., Gayosso, S., Salcedo, E., . . . Cabrera, L. (2021). *Biocarbón de cascarilla de arroz como sustrato en el crecimiento de plántulas de pepino*. Obtenido de Rev. Chapingo Ser.Hortic vol.27 no.3 : https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1027-152X2021000300171&script=sci_arttext&tlng=es
- Porto, M., Puiatti, M., Rezende, P., Cecón, P., Carcel, C., & Alves, J. (2012). Rendimiento de calabacín y acumulación de nitrato en frutos en función de la fertilización nitrogenada. *Bragantia*, 17(2). doi:<https://doi.org/10.1590/S0006-87052012005000020>
- PROMOSTA. (2005). El cultivo de calabacita. Obtenido de <http://gamis.zamorano.edu/gamis/es/Docs/hortalizas/calabacita.pdf>
- Quédital. (22 de Abril de 2022). *En el Mes del Compostaje, Mar del Plata y un acercamiento a la práctica sustentable*. Obtenido de <https://quedigital.com.ar/sociedad/en-el-mes-del-compostaje-mar-del-plata-y-un-acercamiento-a-la-practica-sustentable/>
- Ramírez, D. (19 de Octubre de 2018). *Gastronomia.com*. Obtenido de <https://ecuador.gastronomia.com/noticia/8311/no-es-pepino>
- Ramos, D., & Terry, A. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos como alternativa nutricional para lo suelos y plantas . *INCA* , 35(4), 52-59. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232493007.pdf>
- Reche, J. (2000). Cultivo Intensivo del Calabacín. *Madrid: Hojas Divulgativas*.
- Restrepo, J. (2007). Manual práctico. El A, B, C de agricultura orgánica y harinas de roca. Obtenido de https://caminosostenible.org/wp-content/uploads/BIBLIOTECA/El_ABC_de_la_agricultura_organica_y_harina_de_rocas.pdf
- Restrepo, J., & Hensel, J. (2009). Manual práctico de agricultura orgánica y panes de Piedra. Primera edición. Obtenido de <http://agroecologiar.com/wp->

content/uploads/2019/07/Jairo-Restrepo-Julius-Hensel-Manual-Practico-de-Agricultura-Organica-y-Panes-de-Piedra.pdf

- Reyes, J., Luna, R., Reye-Bermeo, M., Yépez, Á., Abasolo, F., Espinosa, K., . . . Juan, T. (2017). USO DEL HUMUS DE LOMBRIZ Y JACINTO DE AGUA SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL PEPINO (*Cucumis sativus*, L). *Biotechnia*, *19*. doi:<https://doi.org/10.18633/biotechnia.v19i2.382>
- Rodas, H., Rodríguez, H., Ojeda, M., Vidales, J., & Luna, A. (2012). Cuvas de absorción de macronutrientes en calabacín italiana (*Curcubita pepo* L.). *Revista Fitotecnica mexicana*, *35*, 57-60. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802012000500012&lng=es&tlng=es.
- Rosales, R., Jamilena, M., Gómez, P., & Garrido, D. (2009). Hormonal control of floral abscission in zucchini squash (*Cucurbita pepo*). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/226392266_Hormonal_control_of_floral_abscission_in_zucchini_squash_Cucurbita_pepo
- Ruiz, A. H. (2020). Comparativo Del Contenido De Proteínas Y Minerales En Cucúrbita Pepo L. O Calabacín (Calabacita O Calabacín) Con Tres Tipos De Composta. *Revista Internacional de Ciencias y Tecnologías Progresista*, *23*(2), 612-616. doi:<http://dx.doi.org/10.52155/ijpsat.v23.2.2239>
- Salvatore. (2006). El calabacín. Mexico D.F.: Enciclopedia.
- Sanmartín, M. (2014). Estudio de pre factibilidad para la producción de zapallo(*Cucúrbita máxima*) en el canton Arenillas y su comercialización en el mercado exterior. *UTDM*, p. 19. Machala, Ecuador. Recuperado el 2 de octubre de 2019, de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1939/7/CD755_TESIS.pdf
- Santos Coello, B., Melián Hernández, V., Perera González, S., Trujillo Díaz, L., Solaz Luces, C., & Amador Martín, S. (2009). Guía de lucha contra las plagas de. *Cabildo de Tenerife, Área de agricultura, ganadería, pesca y agua*.
- Saritama, M. (2014). "Efecto de la nutrición orgánica en el cultivo de zucchini *Cucúrbita pepo* L. Var. Black beauty, sector Moraspamba-La Argelia 2014". Loja.
- Saritama, M. (2014). "EFECTO DE LA NUTRICIÓN ORGÁNICA EN EL CULTIVO DE ZUCCHINI (*Curcubita pepo* L. Var. Black Beaty), SECTOR MORASPAMBA-LA ARGELIA 2014". Loja , Ecuador : UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14060/1/CISNE%20ARREGLA>

DA%2025-11-2014.pdf

- Serrano, Z. (1973). Cultivo del calabacín: Hojas divulgadoras. Madrid : Ministerio de Agricultura.
- Silva, J. (2015). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L), tutorado y sin tutorar con dos abonos orgánicos. *UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1539/1/T-UTEQ-0174.pdf>
- Song, X., Liu, M., Wu, D., Ye, C., & Jiao, J. H. (2014). Heavy metal and nutrient changes during vermicomposting animal manure spiked with mushroom residues. . *Waste Management*, 34(11), 1977-1983. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.07.013>
- Spedonia. (2008). *Curcubita ficifolia* . Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Cucurbita_ficifolia_-_feuille01.jpg
- Telenchana, J. (2018). “*Evaluación de sustratos alternativos a base de cascarilla de arroz y compost en plántulas de pimiento (Capsicum annuum)*”. Obtenido de Tesis Ing. Agronómica. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27192/1/Tesis-188%20%20Ingenier%c3%ada%20Agron%c3%b3mica%20-CD%20557.pdf>
- Torres, M. (2014). Efectos de la nutrición en el cultivo de Zucchini *Curcubita pepo* L. *UNL*(48). Obtenido de <http://dspace.unl.edu.ec:9001/jspui/bitstream/123456789/14060/1/CISNE%20ARREG-LADA%2025-11-2014.pdf>
- Valladares, I., Pérez, E., & Becerra, J. (2021). *Alternativas nutricionales del cultivo Cucurbita máxima Duch (calabaza) en condiciones semiáridas de Ondjiva, Angola*. Obtenido de Revista Metropolitana de Ciencia Aplicadas: <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/415>
- Vega-Ronquillo, E., Rodríguez-Guzmán, R., De Cárdenas-López, M., Almaguer San-Miguel, A., & Serrano-González, N. (2006). Abonos orgánicos procesados como alternativa de sustrato decultivos organopónicos de invernadero. *Naturaleza y Desarrollo*, 4(1). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235801036_Abonos_organicos_procesados_como_alternativa_de_sustratos_de_organoponicos_e_invernaderos
- Velázquez, C. (2014). Evaluación de una cera de candelilla y carnauba en la postcosecha de calabacita zucchini (*Cucurbita pepo* L.). Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080//xmlui/bitstream/handle/123456789/478/61824s.pdf?>

sequence=1

- Viciedo, D. O. (2017). Response of radish seedlings (*Raphanus sativus* L.) to different concentrations of ammoniacal nitrogen in absence and presence of silicon. *Agron. Colomb.*, 35(2), 198-204. doi:10.15446/agron.colomb.v35n2.62772
- Vilaplana, M. (2004). Verduras y hortalizas. *Farmacéutica comunitaria*, 23(2), 120-132. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-verduras-hortalizas-13057699>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable longitud de tallos a los 30 días de evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	6,48	2,16	1,82	0,2217 ns
Error	8	9,49	1,19		
Total	11	15,97			
C.V (%)				6,37	

Anexo 2. Análisis de varianza de la variable longitud de tallos a los 45 días de evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	21,01	7	5,36	0,0257 *
Error	8	10,45	1,31		
Total	11	31,46			
C.V (%)				5,36	

Anexo 3. Análisis de varianza de la variable días de floración.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	48,91	16,3	80,18	<0,0001 **
Error	8	1,63	0,2		
Total	11	50,54			
C.V (%)				1,70	

Anexo 4. Análisis de varianza de la variable número de frutos a evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	12,51	4,17	185,32	<0,0001 **
Error	8	0,18	0,02		
Total	11	12,69			
C.V (%)				3,89	

Anexo 5. Análisis de varianza de la variable longitud de frutos a evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p
Tratamientos	3	18,57	6,19	7,14	0,0119 *
Error	8	6,93	0,87		
Total	11	25,5			
C.V (%)				4,68	

Anexo 6. Análisis de varianza de la variable diámetro de frutos a evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	7,68	2,56	3,98	0,0525	ns
Error	8	5,15	0,64			
Total	11	12,84				
C.V (%)				4,76		

Anexo 7. Análisis de varianza de la variable peso de frutos a evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	12813,81	4271,27	4,8	0,0337	*
Error	8	7112,96	889,12			
Total	11	19926,77				
C.V (%)				9,75		

Anexo 8. Análisis de varianza de la variable rendimiento a evaluación.

F.V.	gl	SC	CM	F	Valor p	
Tratamientos	3	150,02	50,01	47,17	<0,0001	**
Error	8	8,48	1,06			
Total	11	158,51				
C.V (%)				10,2		

Anexo 9. Banco fotográfico del manejo del ensayo.



Sustratos utilizados en el ensayo



Germinación de semilla de zucchini en bandejas germinadoras



Preparación de sustratos y llenado de fundas a utilizar en la investigación



Trasplante de plántulas



Riego y aplicación de tutor



Zucchini a los 30 días después del trasplante



Zucchini a los 45 y 60 días después del trasplante



Toma de datos: longitud de tallo



Toma de datos: peso, diámetro y longitud de fruto



Frutos de zucchini cosechados