

# UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



**DECANATO DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN AGRONOMÍA**  
**MENCIÓN SISTEMAS AGROPECUARIOS**

**TÍTULO A OBTENER: MAGISTER EN AGRONOMIA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN CON COMPONENTES DE  
INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DESARROLLO**

**TEMA:**

Indicadores morfofisiológicos y productivos en zucchini (*Curcubita pepo* L.)  
cultivado con abonos orgánicos en Pastaza.

**AUTOR:** Kelly Magaly Ortiz Mosquera

**DIRECTORA:** Ing. Sandra Soria Re Ms. C.

**PASTAZA- ECUADOR**

**2022**

**FORMATO DP-UT-013A: DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, Kelly Magaly Ortiz Mosquera, con cédula de identidad 160078820-0, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de titulación con componentes de investigación aplicada y/o desarrollo titulado **“Indicadores morfofisiológicos y productivos en zucchini (*Curcubita pepo* L.) cultivado con abonos orgánicos en Pastaza.”**, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de titulación son de exclusiva responsabilidad de la autora; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.



---

KELLY MAGALY ORTIZ MOSQUERA  
CI.1600788200



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA  
DECANATO DE POSGRADO  
FORMATO DP-UT-013B

FORMATO DP-UT-013B: CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE  
EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE TITULACIÓN

EL TRIBUNAL DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE TITULACIÓN

CERTIFICA QUE:

El presente trabajo “INDICADORES MORFOFISIOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS EN ZUCCHINI (*Curcubita pepo* L.) CULTIVADO CON ABONOS ORGÁNICOS EN PASTAZA”, bajo la responsabilidad de la maestrante KELLY MAGALY ORTIZ MOSQUERA, ha sido meticulosamente revisado, autorizando su presentación:

MIEMBROS DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:  
MARIA ISABEL  
VIAMONTE  
GARCÉS

Dra. MARÍA ISABEL VIAMONTE GARCÉS, PhD  
PRESIDENTE DE TRIBUNAL EVALUADOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Firmado electrónicamente por:  
HERNAN ALBERTO  
UVIDIA  
CABADIANA

Dr. HERNÁN ALBERTO UVIDIA CABADIANA, PhD  
MIEMBRO 1


PABLO  
ERNESTO  
ARIAS

Firmado digitalmente  
por PABLO ERNESTO  
ARIAS  
Fecha: 2022.07.21  
16:14:22 -05'00'

MSc. PABLO ERNESTO ARIAS  
MIEMBRO 2

**FORMATO DP-UT-011: AVAL DEL DIRECTOR DE TRABAJO TITULACIÓN**

<b>MAESTRÍA EN AGRONOMIA MENCION SISTEMAS AGROPECUARIOS</b>	
<b>COHORTE: III</b>	<b>FECHA ELABORACIÓN: 13/07/2022</b>
<b>INFORME FINAL Y AVAL</b>	
<p>Quien suscribe, SANDRA LUISA SORIA RE, portador de la cédula de identidad número: 1800988212, en calidad de Director del trabajo de titulación denominado: <b>“INDICADORES MORFOFISIOLÓGICOS Y PRODUCTIVOS EN ZUCCHINI (<i>Curcubita pepo</i> L.) CULTIVADO CON ABONOS ORGÁNICOS EN PASTAZA”</b>, opción (INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DE DESARROLLO), a cargo del/la maestrante KELLY MAGALY ORTIZ MOSQUERA, portador del número de cédula de identidad: 1600788200, certifico haber acompañado y revisado el documento entregado a mi persona, considero que cumple con los objetivos planteados, los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución.</p> <p>Por lo antes expuesto se avala el trabajo de titulación para que sea presentado para la sustentación correspondiente.</p>	

<b>ELABORADO POR:</b>

Ing. Sandra Soria Re, Ms. C <b>DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN</b>

**FORMATO DP-UT-013C: CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO**

**CERTIFICADO DE PORCENTAJE DE SIMILITUD EN EL SISTEMA ANTIPLAGIO**

Quien suscribe el presente Dr/MSc Sandra Soria Re con CI: 1800988212, certifica que el Proyecto final de titulación con componentes de investigación aplicada y/o de desarrollo titulado: **“Indicadores morfofisiológicos y productivos en zucchini (*Curcubita pepo* L.) cultivado con abonos orgánicos en Pastaza”** ha sido examinado a través del sistema Antiplagio Urkund y presenta un porcentaje de similitud del 9 %.

En el cantón Pastaza, a los 13 días del mes de julio del 2022.



---

M. Sc. Sandra Luisa Soria Re  
**DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Estatal Amazónica, por haberme recibido en sus aulas los mismos que me sirvieron para enriquecer todos mis conocimientos y brindarme un mejor futuro profesional.

A mi tutora Ing. Sandra Soria Re quién me brindo todo su apoyo y sus conocimientos por ayudarme en el proceso de investigación, así como también al Ing. Xavier Domínguez Brito por la ayuda brindada en el proceso estadístico.

A los miembros del tribunal a la Dra. María Isabel Viamontes, al Dr. Hernán Uvidia y al Dr. Pablo Arias por todas sus sugerencias brindadas en esta investigación.

A la Lic. Laura Freire, Sr. Mauro Ortiz y Ing. Daisy Ortiz, por la prestación del terreno donde se realizó la investigación.

A todos mis compañeros de aula con quienes compartimos gratos momentos durante el periodo de estudio.

## **DEDICATORIA**

Al finalizar el presente trabajo primeramente le dedico a Dios por haberme guiado mi camino y permitirme cumplir un objetivo más en mi vida.

A mis padres Hermiso Ortiz y Rosalía Mosquera por enseñarme a luchar ante las adversidades de la vida y seguir siempre adelante con las metas que me propuesto.

A mis hermanos Ignacio Ortiz, Juan Carlos Ortiz y Marlene Ortiz, quienes estuvieron en cada avance de mi proyecto y siempre motivándome para no rendirme.

A mi novio Guberth Cachipundo por ayudarme y motivarme siempre a cumplir mis metas propuesta en la vida profesional y personal.

A mi familia por todo el esfuerzo y confianza que han depositado en mí, durante todo el proceso de formación académica.

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se realizó en la finca “Campo Amor”, parroquia 10 de agosto, cantón Pastaza. Los objetivos planteados fueron: Determinar los indicadores morfofisiológicos del cultivo de zucchini con la aplicación de abonos orgánicos y evaluar los indicadores productivos. Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con la aplicación de tres abonos orgánicos (compost, bocashi y humus) y un testigo absoluto en el experimento. Los resultados obtenidos en esta investigación se determinaron a través de la prueba de Rango Múltiple de Tukey a  $p \leq 0,05$  como estadístico en la comparación de medias. Los mejores resultados en los parámetros morfofisiológicos fue para el T1 con una altura de planta de 25,20 cm, 9 mm para el diámetro del tallo, se desarrollaron 6 hojas por planta, el largo y ancho de la hoja fue 12,31 y 11,17 cm valor promedio respectivamente, y un área foliar de 109,44 cm<sup>2</sup>. En referencia a la tasa de asimilación neta el mejor tratamiento fue el T4 con un valor promedio de 18,08 g. m<sup>2</sup>.dia<sup>-1</sup>. Con respecto a los parámetros productivos el mejor tratamiento fue para el T1: longitud de fruto con 19,83 cm y peso final del fruto con 188,33 gramos. Con respecto a la valoración económica el tratamiento que mayor costo de producción obtuvo fue T3 con humus con un gasto de 32,05 dólares y el tratamiento que menor costo fue 22,05 dólares en T4 porque no se aplicó ningún tipo de abono.

**PALABRAS CLAVES:** hortaliza, abonos orgánicos, parámetros morfofisiológicos, producción.



## **ABSTRACT Y KEY WORD**

The project was carried out in the "Campo Amor" farm, parish August the 10<sup>th</sup>, Pastaza cantón. The objectives were: To determine the morphophysiological indicators of the zucchini's cultivation with the application of organic fertilizers and to evaluate the productive indicators. A Completely Random Block Design, with the application of three organic fertilizers (compost, bocashi and humus) and an absolute control in the experiment was used. The results obtained in this investigation were determined through Tukey's Multiple Range test at  $p \leq 0,05$  as a statistic value in the means' comparison. The best results in the morphophysiological parameters were for T1 with a plant height of 25,20 cm, 9 mm for the diameter of the stem, 6 leaves per plant were developed, the length and width of the leaf was 12,31 and 11,17 cm average value respectively, and a leaf area of 109.44 cm<sup>2</sup>. In reference to the net assimilation rate, the best treatment was T4 with an average value of 18,08 g. m<sup>2</sup>.day<sup>-1</sup>. Regarding the productive parameters, the best treatment was for T1: fruit length with 19,83 cm and final fruit weight with 188,33 g. Regarding the economic valuation, the treatment that obtained the highest production cost was T3 with humus with an expense of US\$ 32,05 and the treatment that had the lowest cost was US\$ 22,05 in T4 because no type of fertilizer was applied.

**KEY WORDS:** vegetables, organic fertilizers, morphophysiological parameters, production.

# ÍNDICE

## Tabla de contenidos

CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PROBLEMA CIENTÍFICO .....	1
1.2. HIPÓTESIS .....	2
1.3. OBJETIVOS .....	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
CAPITULO II.....	3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO.....	3
2.2. USOS Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL.....	3
2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA .....	4
2.3.1. Raíz .....	4
2.3.2. Tallo.....	4
2.3.3. Hojas .....	4
2.3.4. Floración, cuaje y fructificación .....	5
2.3.5. Fruto.....	5
2.3.6. Semillas.....	5

2.4.	FISIOLOGÍA DEL CULTIVO .....	5
2.5.	EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO .....	6
2.5.2.	Humedad .....	6
2.5.3.	Luz .....	6
2.5.4.	Suelo .....	6
2.5.5.	Luminosidad .....	6
2.5.6.	Cosecha .....	7
2.6.	ABONOS ORGÁNICOS .....	7
2.6.1.	Compost .....	7
2.6.1.1.	Fertilización del compost .....	8
2.6.1.2.	Composición química del Compost .....	8
2.6.2.	Humus .....	8
CAPITULO III.....		10
3.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	10
3.1.	Localización del área de estudio.....	10
3.2.	Tipo de investigación .....	10
3.3.	Métodos de investigación .....	10
3.3.1.	Manejo del experimento .....	10
3.3.1.1.	Preparación del terreno .....	11
3.3.1.1.	Delimitación del área.....	11
3.4.	Parámetros morfológicos.....	12
3.5.	Evaluaciones productivas del zucchini .....	12

3.6. Parámetros fisiológicos.....	13
3.8. Diseño Experimental .....	14
3.9. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	15
CAPITULO IV.....	16
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
4.1. VARIABLES MORFOLÓGICAS .....	16
4.1.1. Altura de la planta.....	16
4.1.2. Diámetro del tallo .....	17
4.1.3. Número de hojas.....	18
4.1.4. Largo de la hoja .....	19
4.1.5. Ancho de la hoja.....	20
4.1.6. Área Foliar por planta de zucchini .....	21
4.2. EVALUACIONES PRODUCTIVAS .....	23
4.2.1. Rendimiento de frutos por tratamiento en el largo, diámetro y peso del fruto de zucchini.....	23
4.3. ACUMULACIÓN DE MATERIA VERDE Y SECA DEL CULTIVO DE ZUCCHINI CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS.....	25
CAPITULO V.....	28
CONCLUSIONES.....	28
RECOMENDACIONES .....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	29

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación Geográfica del Experimento.....	10
<b>Figura 2:</b> Limpieza del terreno .....	11
<b>Figura 3:</b> División de las parcelas por tratamiento.....	11
<b>Figura 4:</b> Plantación de Curcubita pepo L (zucchini).....	12
<b>Figura 5:</b> Acumulación de materia seca .....	13
<b>Figura 6:</b> Deshidratación de las plántulas y secado.....	14
<b>Figura 7:</b> Diseño Experimental del Experimento .....	15
<b>Figura 8:</b> Altura de la planta (cm) .....	17
<b>Figura 9:</b> Diámetro de la planta (mm).....	18
<b>Figura 10:</b> Numero de hojas .....	19
<b>Figura 11:</b> Largo de la hoja (cm).....	20
<b>Figura 12:</b> Ancho de la hoja (cm).....	21
<b>Figura 13 :</b> Área Foliar (cm <sup>2</sup> ).....	22
<b>Figura 14:</b> Tasa de Asimilación Neta.....	23
<b>Figura 15:</b> Longitud del fruto (cm) .....	24
<b>Figura 16:</b> Diámetro del fruto (cm).....	24
<b>Figura 17:</b> Peso del fruto (g) .....	25

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Composición química del Compost .....	8
<b>Tabla 2:</b> Composición química del humus .....	9
<b>Tabla 3:</b> Recursos humanos y materiales .....	15
<b>Tabla 4:</b> Peso de la materia verde y seca del cultivo de pepinillo a los 45 días .....	26
<b>Tabla 5:</b> Valoración económica de los tratamientos.....	27

## **CAPITULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El Ecuador dispone de condiciones ambientales que son favorables para el cultivo de zucchini, y puede ser considerado como una hortaliza que tiene gran importancia dentro de la producción alimentaria (Sosa, Hernández, Cruz & Arellano, 2017). El cultivo del zucchini es importante ya que tiene un alto índice de consumo en fresco, cocido y semi procesados, representando una alternativa de producción para el agricultor ecuatoriano, tanto para mercado interno, como con fines de exportación.

El zucchini es un fruto que en su mayor parte está compuesta por agua (96.7 %), su contenido de proteínas, grasas, carbohidratos es relativamente bajo; pero los niveles de vitamina A, C, P, ácido ascórbico son altos niveles, por esta razón se los utiliza para consumo en fresco y conservas; ya que tiene un elevado índice de consumo para las personas que deciden optar por alimentación vegetariana y/o vegana (Rodríguez, Montes, Rangel, Mendoza & Latournerie, 2009).

Los abonos orgánicos aportan nutrientes y microorganismos especialmente bacterias que son necesarios en la absorción de nutrientes por las plantas; así como también inciden, en la fertilidad del suelo corrigiendo la acidez o la carencia de algún macro o micronutriente (Borja & Fernández, 2012).

El cultivo de zucchini en el Ecuador no registra referencias tecnológicas en cuanto a la utilización de abonos orgánicos, así como el comportamiento y respuesta agronómico de esta hortaliza en condiciones amazónicas, por tal razón la presente investigación proyecta generar antecedentes sobre el comportamiento del cultivo de zucchini con la aplicación de abonos orgánicos para de esta manera ayudar a la disminución del deterioro de los suelos, y en forma indirecta favorecer la mejora de los ingresos por el agricultor, que a la vez asegure un alternativa para la soberanía y seguridad alimentaria y que se coloquen productos hortícolas en el mercado local que reduzcan los circuitos largos de comercialización.

#### **1.1. PROBLEMA CIENTÍFICO**

La falta de investigación de los cultivos no tradicionales como el zucchini, impide que se produzca a gran escala o para consumo doméstico, por tal motivo en la parroquia 10 de agosto, esta hortaliza es totalmente desconocida debido a la poca información que se tiene tanto de

sus propiedades nutritivas como de su importancia económica. Por ello se establece el siguiente problema científico:

¿Los indicadores morfofisiológicos, y productivos del zucchini pueden mejorar con la aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos en la parroquia 10 de agosto, Pastaza?

## **1.2. HIPÓTESIS**

La aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos en el cultivo de zucchini puede tener influencia en el desarrollo morfofisiológicos y productivos.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar indicadores morfofisiológicos y productivos con la aplicación de diferentes abonos orgánicos en el cultivo del zucchini (*Curcubita pepo* L.) en la parroquia 10 de agosto, Pastaza.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los indicadores morfofisiológicos del cultivo de zucchini con tres diferentes abonos orgánicos (compost, bocashi y humus).
- Evaluar los indicadores productivos del *Curcubita pepo* L. con la aplicación de abonos orgánicos.
- Valorar el aspecto económico del cultivo del zucchini con la aplicación de abonos orgánicos.



## CAPITULO II

### 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO

En México la producción de calabacita durante el 2017, ocupó el octavo lugar entre los cultivos hortícolas, con rendimiento promedio de 14.457 t ha<sup>-1</sup>, en una superficie cosechada de 8.212 ha (El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2017). Adicionalmente, la producción de zucchini bajo condiciones protegidas es una alternativa económica de gran importancia y factible de desarrollarse (Moreno, Reyes, Preciado, Ramírez & Moncayo, 2019).

El cultivo del zucchini ha generado una expectativa en los productores por las características de la planta y de su producto que es consumido en la alimentación humana tanto en estado fresco como semi procesados. Por lo que en estos últimos años se ha incrementado el cultivo como también el consumo de zucchini. Sin embargo, se desconocen las técnicas de manejo del cultivo para aumentar la producción por unidad de superficie y para obtener un producto en mayor cantidad y calidad (Mamani, 2020).

En el Ecuador se cultiva calabaza en la mayor parte de las provincias del Ecuador, teniendo una mayor participación con respecto a la superficie cosechada son las provincias de Guayas 33% (75 ha), Pichincha 18% (41 ha), Manabí 13% (29), Loja 9% (20 ha), Cotopaxi 9% (20 ha), Azuay 1% (2 ha) y Chimborazo 1% (2 ha), y otras provincias menores con el 16% (36 ha) (Chimborazo, 2014).

“Calabaza” se utiliza para describir los frutos de cáscara dura de las cucurbitáceas que generalmente se refieren a la “calabaza de botella” al “zapallo” o “mate” (*Lagenaria siceraria*), o una especie silvestre de Cucurbita o una forma ornamental de *C. pepo*.

#### 2.2. USOS Y COMPOSICIÓN NUTRICIONAL

El fruto de *Cucurbita pepo* es comestible y está compuesto por multitud de componentes nutricionales beneficiosos para el organismo humano como proteínas, aminoácidos esenciales, polisacáridos, carotenoides, vitaminas y minerales. En los últimos años ha aumentado su consideración debido a estos valores nutricionales y a sus grandes beneficios para la salud (Shokrzadeh et al., 2010). Es bajo en calorías y su componente principal es

agua (>90%), por lo que es ideal para los planes alimenticios recomendados de adelgazamiento. Dado su alto contenido en fibra, favorece el tránsito intestinal y por lo tanto previene el estreñimiento. Su bajo contenido en sodio hace que sea apropiado para casos de afecciones cardiopulmonares, en el control del colesterol en sangre y de los niveles de azúcar, lo que le hace indicado para casos de diabetes por sus propiedades diuréticas (Martínez, 2014).

El valor nutricional de todas las partes de las plantas de Cucurbita que son consumidas como alimento humano es bastante aceptable. Sin embargo, las semillas son el producto alimenticio y comercial más importante derivado de estos cultivos, principalmente por sus altos contenidos de aceites que supera el 39 %, proteínas con un valor superior al 44 % y el 1% de fósforo (Noreña et al., 2019).

### **2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA**

Según Gaspera (2013), la descripción botánica del zucchini es la siguiente:

#### **2.3.1. Raíz**

El sistema radical del zucchini se caracteriza por poseer una raíz pivotante gruesa que puede penetrar hasta 1,80 m de profundidad a su madurez, aunque las ramificaciones por debajo del nivel de 0,60 m no son importantes. Las ramificaciones son muy expansivas y llegan a cubrir un diámetro de 6 m con numerosas ramificaciones secundarias que miden desde 0,50 m a 2,40 m y tejen una red de raicillas alrededor de la planta.

#### **2.3.2. Tallo**

En general poseen tallos postrados y trepadores, pero algunas variedades son semierguidas. En estas últimas, los entrenudos son muy cortos en comparación a las primeras y es común que falten los zarcillos. En las formas postradas se desarrollan una rama principal y de tres a varias ramas laterales situadas en los nudos cercanos al eje caulinar. Suelen ser muy largas y tienen la tendencia a desarrollar raíces adventicias en los nudos.

#### **2.3.3. Hojas**

Las hojas son grandes, cordiformes, pecioladas y de ordinario 3-5 lobadas, variando el tamaño de los lóbulos según la especie y la variedad. En *C. pepo*, las hojas son pubescentes y

comúnmente 3 o 5 lobadas y generalmente presentan manchas blanquecinas en los ángulos internervales.

#### **2.3.4. Floración, cuaje y fructificación**

Todas las especies de Cucurbita son monoicas, con flores amarillas, grandes y visibles, y, por lo general, aisladas en las axilas de las hojas; poseen corola acampanada con cinco lóbulos, que, junto con los cinco lóbulos basales del cáliz, forman el perianto. Las flores estaminadas aparecen en los nudos basales.

#### **2.3.5. Fruto**

El fruto de las Cucurbitáceas es uno de los más grandes del reino vegetal. Es indehiscente, con el pericarpio carnoso adherido al pericarpio, y se lo clasifica como una baya ínfera.

#### **2.3.6. Semillas**

Las semillas son grandes, chatas, ovadas, y una de las extremidades termina en punta. El peso aproximado es de 50 mg para las cultivares de frutos pequeños y de 250 mg para las de frutos más grandes. El mayor tamaño les provee de una gran reserva cotiledónea que favorece la germinación y el establecimiento de las plántulas.

### **2.4. FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO**

Las exigencias en temperatura no son muy altas, dependiendo del momento en el que se encuentre la planta. Según (Rodríguez, 2019), el zucchini pasa por varias etapas hasta alcanzar su máximo rendimiento, que son: germinación y emergencia a los 5-8 días desde su siembra, emergencia de la primera hoja verdadera a los 2-3 días del completo desarrollo de los cotiledones, aparición de las primeras flores axilares. Por lo general los días largos acompañados de temperaturas elevadas favorecen la producción de flores masculinas, mientras que los días cortos y bajas temperatura, favorecen la feminización, entrando en producción a los 35-55 días desde su siembra. A partir de este momento la producción de frutos es constante, durando en torno a 30 días, empezando a disminuir la producción hasta alcanzar los 100 días de su siembra.

## **2.5. EXIGENCIAS DE CLIMA Y SUELO**

### **2.5.1. Temperatura**

La temperatura óptima para la germinación de las semillas es de 20-25 ° C. Con esta temperatura al cabo de 2-5 días germinan. Si la temperatura de suelo sobrepasa los 40 ° C, o está por debajo de 15 ° C puede afectar a la germinación. La temperatura óptima para el desarrollo de cultivo es de 25- 35 ° C.

### **2.5.2. Humedad**

El zucchini es exigente en humedad relativa del aire. Los valores óptimos para el cultivo en invernadero están entre el 65% y el 80%. Igualmente es exigente en humedad del suelo, necesaria para el desarrollo de la gran masa foliar de la planta y para la formación del fruto, cuyo contenido de agua se sitúa próximo al 95%.

### **2.5.3. Luz**

Aunque se considera que los días largos favorecen a las flores masculinas frente a las femeninas, existen cultivares no sensibles a la longitud del día, por lo que se podría decir que es una planta de día neutro.

### **2.5.4. Suelo**

Para el desarrollo óptimo del cultivo de zucchini, se requieren de suelos ligeros de preferencia deben ser francos arcillosos con un rango de pH óptimo en el suelo entre 5,6 a 6,8 por lo tanto deben ser bien drenados.

### **2.5.5. Luminosidad**

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

### **2.5.6. Cosecha**

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

## **2.6. ABONOS ORGÁNICOS**

Para mejorar las propiedades físicas de los suelos y la infiltración del agua, reducir las altas densidades y aumentar la porosidad, se pueden implementar actividades de manejo como la rotación de cultivos y la aplicación de abonos orgánicos que aportan materia orgánica, nutrimentos y microorganismos para potenciar la biodiversidad edáfica, optimar las variables edáficas ligadas a su conservación y la absorción de macro y microelementos, favoreciendo la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas (Combatt et al., 2017).

Los abonos orgánico se convirtieron en una disculpa para hablar de agroecología porque se piensa que al utilizarlos como fertilizante, éstos mejoran las condiciones químicas, físicas y biológicas del suelo, lo que es relativamente cierto, pero a la luz de la agroecología el abono es un insumo que debe ser preparado con el conocimiento suficiente sobre su calidad de manera que éste responda a las expectativas de los usuarios y no se convirtiera en un problema, como la salinización del suelo, a partir del uso de la materia orgánica y los sulfatos, que se agregan (Plazas & García, 2014).

El aprovechamiento de los subproductos de la actividad agropecuaria como medio eficiente de reciclaje en comunidades rurales mediante la elaboración de abonos orgánicos como estiércol, biol, compost y humus, ha representado una alternativa viable en diferentes experiencias para reducir la contaminación y obtener un insumo que le da representado una alternativa viable en diferentes experiencias para reducir la contaminación y obtener un insumo con valor agregado (Cotrina-Cabello et al., 2020).

### **2.6.1. Compost**

El compostaje es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas.

### 2.6.1.1. Fertilización del compost

El compost contiene elementos fertilizantes para las plantas, aunque en forma orgánica y en menor proporción que los fertilizantes minerales de síntesis. Una de las mayores ventajas del uso de compost como aporte de materia orgánica es que en alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad, aproximadamente el 40%.

### 2.6.1.2. Composición química del Compost

Tabla 1: Composición química del Compost

<b>Análisis</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>
<b>PH</b>		6,5
<b>CE</b>	us/cm	29,126
<b>MO</b>	%	38,2
<b>N Total</b>	%	2,8
<b>P</b>	%	2,65
<b>K</b>	%	2,51
<b>Azufre T.</b>	%	1,34
<b>Ca</b>	%	1,84
<b>Mg</b>	%	1,07
<b>Cu</b>	ppm	6520
<b>Fe</b>	pmm	2800
<b>Mn</b>	pmm	5850
<b>Zn</b>	pmm	4590
<b>Bo</b>	pmm	5430
<b>Humedad</b>	%	19,50
<b>Fitohormonas</b>	%	13,65

### 2.6.2. Humus

Según Arenas, (2013), el humus de lombriz ha sido considerado en los últimos años el mejor fertilizante orgánico; el humus de lombriz puede almacenarse durante mucho tiempo

sin que sus propiedades se vean alteradas, pero es necesario mantenerlas bajo condiciones óptimas de humedad, aproximadamente el 40%.

**Tabla 2:** Composición química del humus

<b>ANALISIS</b>	<b>VALOR</b>
Humedad	30 – 60 %
pH	6.8-7.2
Nitrógeno	1 -2.6 %
Fósforo	2 -8 %
Potasio	1 -2.5 %
Calcio	2 – 8 %
Magnesio	1 -2.5 %
Materia Orgánica	30 – 70 %
Carbono Orgánico	14 – 30 %
Ácidos Fúlvicos	14 – 30 %
Ácidos húmicos	2.8 – 5.8 %
Sodio	0.02 %
Cobre	0.05 %
Hierro	0.02 %
Manganeso	0.006 %
Relación C/N	10 - 11

## CAPITULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del área de estudio

La investigación se desarrolló en la finca del Sr. Mauro Ortiz ubicada en la parroquia 10 de agosto sobre la vía Puyo-Arajuno, al Este de la parroquia Puyo, a diez kilómetros de distancia de la Capital Provincial; en las coordenadas geográficas 9839855 UTM Latitud Sur y 9839901 UTM de Longitud Oeste, con una temperatura de 21°C, humedad relativa superior al 85% y una precipitación 4000 a 5000 mm Martin & Pérez (2010). El rango altitudinal de la parroquia oscila entre 935 y 1012 m.s.n.m y los límites parroquiales son: al Norte parroquia teniente Hugo Ortiz, al Sur con la parroquia Veracruz, al Este con la parroquia El Triunfo y al Oeste con las parroquias Fátima y Puyo.

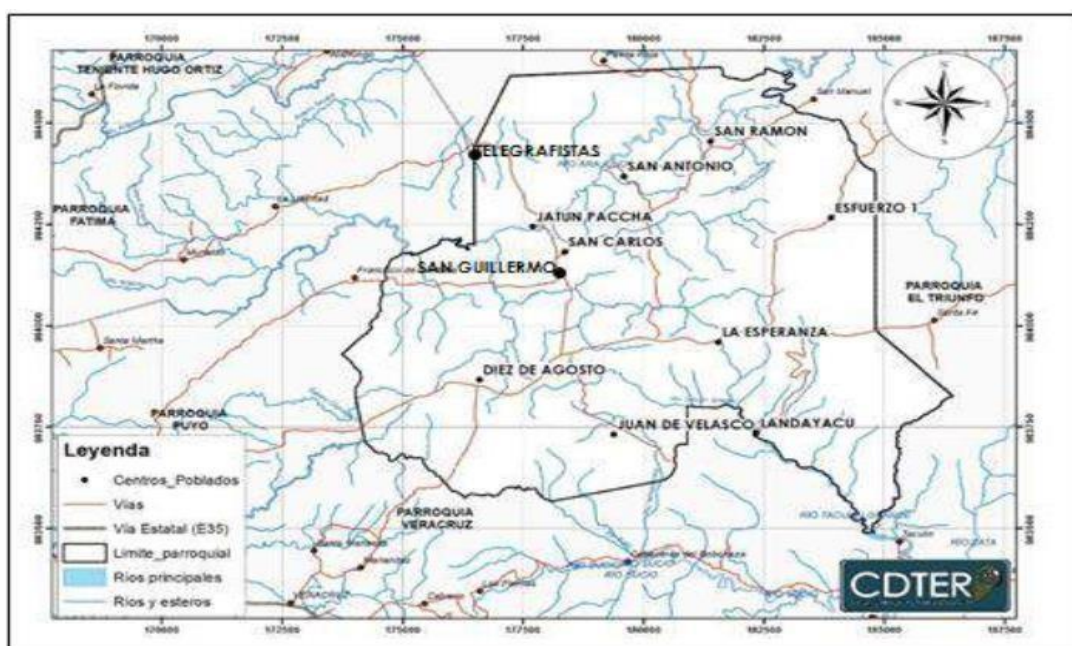


Figura 1: Ubicación Geográfica del Experimento

Fuente: SENPLADES (2014)

#### 3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es experimental porque se evaluaron los indicadores morfofisiológicos y productivos del cultivo de zucchini en el campo.

#### 3.3. Métodos de investigación

##### 3.3.1. Manejo del experimento



### 3.3.1.1.Preparación del terreno

Se realizó una limpieza profunda del terreno utilizando moto guadaña y machete, debido a que el cultivo anterior fue gramalote, pasto vigoroso y difícil de erradicar.



**Figura 2:** Limpieza del terreno

### 3.3.1.1. Delimitación del área

La medición para la delimitación del área de cada parcela se efectuó con la ayuda de un flexómetro y piola. Se estableció el experimento con las siguientes dimensiones 4 metros de ancho por 5,5 metros de largo dando un total de 22 m<sup>2</sup> por tratamiento, para lo cual se preparó la tierra con la ayuda de azadones.



**Figura 3:** División de las parcelas por tratamiento

### 3.3.2. Trasplante de *Curcubita pepo*

El trasplante de zucchini se realizó cuando las plántulas tenían 3 hojas verdaderas de forma manual con una distancia de 0,75 metros entre planta y 1 metro entre hilera dando un total de 28 plantas por tratamiento.



**Figura 4:** Plantación de Curcubita pepo L (zucchini)

**Variable independiente:** Abonos orgánicos (compost, bocashi y humus)

**Variable Dependiente:** se definieron los siguientes parámetros morfológicos, fisiológicos y productivos.

#### 3.4. Parámetros morfológicos

- **Altura de la planta:** Se midió desde la base hasta el ápice de la planta con la ayuda de una cinta métrica.
- **Diámetro del tallo:** Se midió con la ayuda de un pie de rey.
- **Numero de hojas:** Se contó el número total de hojas por planta.
- **Largo de la hoja:** se midió desde la base de las hojas hasta el ápice con la ayuda de una regla o cinta métrica.
- **Ancho de la hoja:** Se midió de izquierda a derecha de la hoja con la ayuda de una cinta métrica.

#### 3.5. Evaluaciones productivas del zucchini

- **Longitud del fruto:** Se midió desde la corona hasta la base con una cinta métrica de todos los frutos.
- **Diámetro del fruto:** Se tomó el diámetro con un pie de rey.
- **Peso del fruto:** Los frutos se pesaron con la ayuda de una balanza, la masa se registró en gramos.

### 3.6. Parámetros fisiológicos

**Determinación del área foliar:** Se midió el largo y ancho de las plantas seleccionadas al azar por tratamiento y se procedió sacar el promedio de ambas variables, y se multiplicó por el factor de corrección 0,75.

#### **Tasa de asimilación neta:**

La tasa de asimilación neta se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$TAN = \frac{2 \cdot (Pf - Pi)}{(Af - Ai) \cdot (tf - ti)}$$

Pf = peso seco final por planta (segunda evaluación)

Pi = peso seco inicial por planta (primera evaluación)

Af= área foliar final por planta

Ai= área foliar inicial por planta

Tf = es tiempo final en días de emergencia,

Ti= es tiempo inicial en días de emergencia

- **Acumulación de materia verde:** Se tomó dos plantas al azar de cada tratamiento y se pesaron todos los órganos vegetativos (raíz, tallo, hojas), se obtuvo la sumatoria y el promedio por tratamiento.



**Figura 5:** Acumulación de materia seca

- **Acumulación de materia seca:** Una vez pesado todos los órganos vegetativos de la planta se procedió a colocar en papel aluminio por tratamiento y se colocó en la estufa a una temperatura de 65 °C por 24 horas.



**Figura 6:** Deshidratación de las plántulas y secado.

### **Análisis económico**

Para determinar la valoración económica del cultivo se procedió a tabular los costos de producción, posteriormente se multiplico el peso de los frutos en (kg) por el precio del mercado obteniendo los ingresos por cada tratamiento y para conocer la utilidad del cultivo se restó el total de ingresos menos el total de costos de producción.

#### **3.7. Tratamiento de datos**

Se establecieron 12 parcelas de 4 m de ancho x 5,5 m de largo con un área de 22 m<sup>2</sup> cada una, dando un área total de 264 m<sup>2</sup> para todo el experimento. La distancia de plantación fue de 0,70 metros entre planta y 1 metro entre hilera con un total de 28 plantas por cada tratamiento. De cada tratamiento se evaluaron 10 plantas. La población del experimento es 336 plantas y la muestra total son 120 plantas ya que se evaluaron de las 10 plantas por cada tratamiento, más aquellas que representaron el efecto de borde.

Se conformaron 4 tratamientos con 3 repeticiones cada uno como se detalla a continuación: **T1:** Compost; **T2:** Bocashi; **T3:** Humus; **T4:** Testigo.

#### **3.8. Diseño Experimental**

El diseño experimental que se utilizó el Diseño de Bloques al Azar con 3 réplicas, basado en diferentes abonos orgánicos (compost, Bocashi, humus) en el cultivo de zucchini.

#### **Modelo matemático**

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j$$

T1R1: Compost	T4R1: Testigo	T3R3: Humus
T2R1: Bocashi	T1R1: Compost	T4R1: Testigo
T3R3: Humus	T2R1: Bocashi	T1R1: Compost
T4R1: Testigo	T3R3: Humus	T2R1: Bocashi

**Figura 7:** Diseño Experimental del Experimento

### 3.9. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

**Tabla 3:** Recursos humanos y materiales

Recursos humanos	Recursos materiales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ing. Kelly Ortiz, maestrante</li> <li>• Ing. Sandra Soria Re, M. Sc, directora del proyecto de titulación</li> <li>• Miembros del Tribunal:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dra. María Isabel Viamonte</li> <li>2. Dr. C. Hernán Alberto Uvidia Cabadiana</li> <li>3. Dr. C. Pablo Arias</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azadones</li> <li>• Palas</li> <li>• Moto guadaña</li> <li>• Gasolina</li> <li>• Piola</li> <li>• Computadora</li> <li>• Flash memory</li> <li>• Esferos</li> <li>• Impresora</li> <li>• GPS</li> <li>• Libreta de apuntes</li> </ul>

## CAPITULO IV

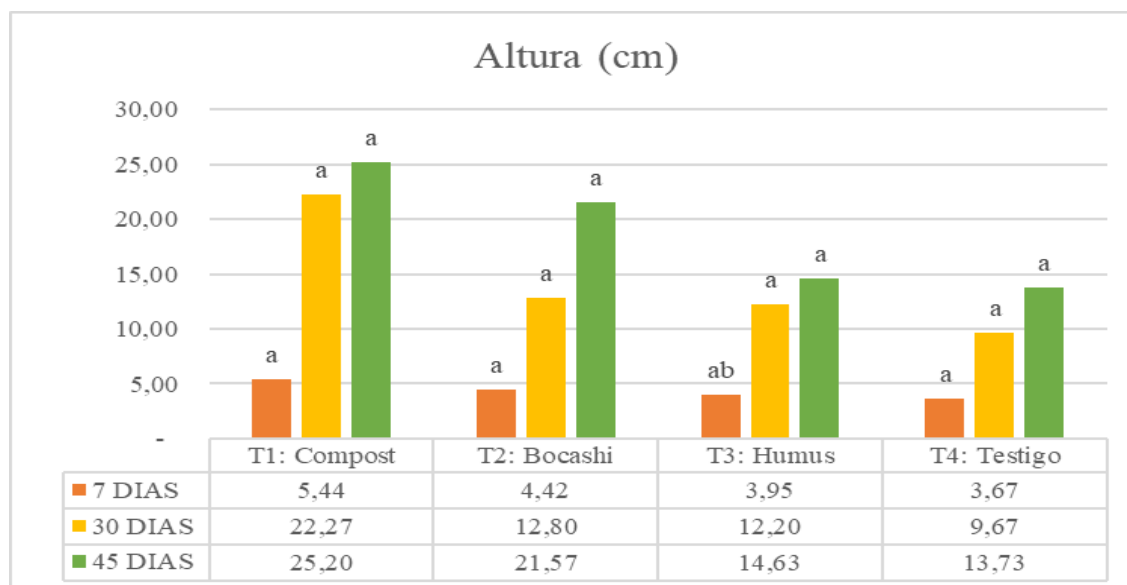
### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. VARIABLES MORFOLÓGICAS

##### 4.1.1. Altura de la planta

En la figura 8 se muestra el comportamiento de la variable altura de la planta, con la aplicación de distintos abonos orgánicos, variable que muestra diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.05$ ) para los ANOVA y pruebas de rango múltiple de Tukey (Anexo 1) a los 7, 30, 45 días de evaluación después del trasplante. La altura a los 7 días obtuvo diferencias significativas entre el tratamiento T1 correspondiente al compost con un valor promedio de 5.44 cm y que se ubica en el primer rango de clasificación, seguidamente el tratamiento T2: bocashi con un valor promedio de 4,42 cm, se ubica en el segundo rango de clasificación, mientras que el tratamientos T3: humus registra un valor promedio de 3,95 cm y éste comparte el rango tanto con el Tratamiento como el testigo, que alcanza 3,67 cm y se ubica en el último lugar de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Tukey respectivamente. Para el comportamiento a los 30 días la altura de planta tuvo un promedio de 22,27 cm que corresponde al T1: compost y que estadísticamente se ubica en el primer rango de clasificación, seguido de los tratamientos de bocashi, humus y el testigo que mantuvieron un promedio de 12,8; 12,20; 9,67 cm respectivamente, valores que se ubicaron en un segundo rango de clasificación lo que demuestra que de los abonos orgánicos seleccionados el compost es el que incide favorablemente en la nutrición de las plantas es así que la calidad del compost está asociada a las características físicas como contenido de humedad, densidad aparente, tamaño de partícula y capacidad de equilibrar la aireación en el suelo donde se incorpora, de igual manera un buen compostaje se caracteriza como un producto con un buen nivel de humificación que se traduce en una mayor disponibilidad de nutrientes como nitrógeno mineralizado y microelementos (Agnew & Leonard, 2003 y Cerrato, Leblanc & Kameko, 2007). El Testigo alcanzó comparativamente la menor altura, y se aprecia que sufrió carencias en la asimilación de elementos nutritivos, tanto por la acidez del suelo que de acuerdo al análisis tiene un valor de pH de 4,5 Osorio (2012) (anexo 2), lo que limita la disponibilidad de nutrientes. En la evaluación a los 45 días se destaca el incremento en todos los tratamientos, pero proporcionalmente T1 con compost y el T2 2 con Bocashi registraron rangos estadísticos similares con un valor

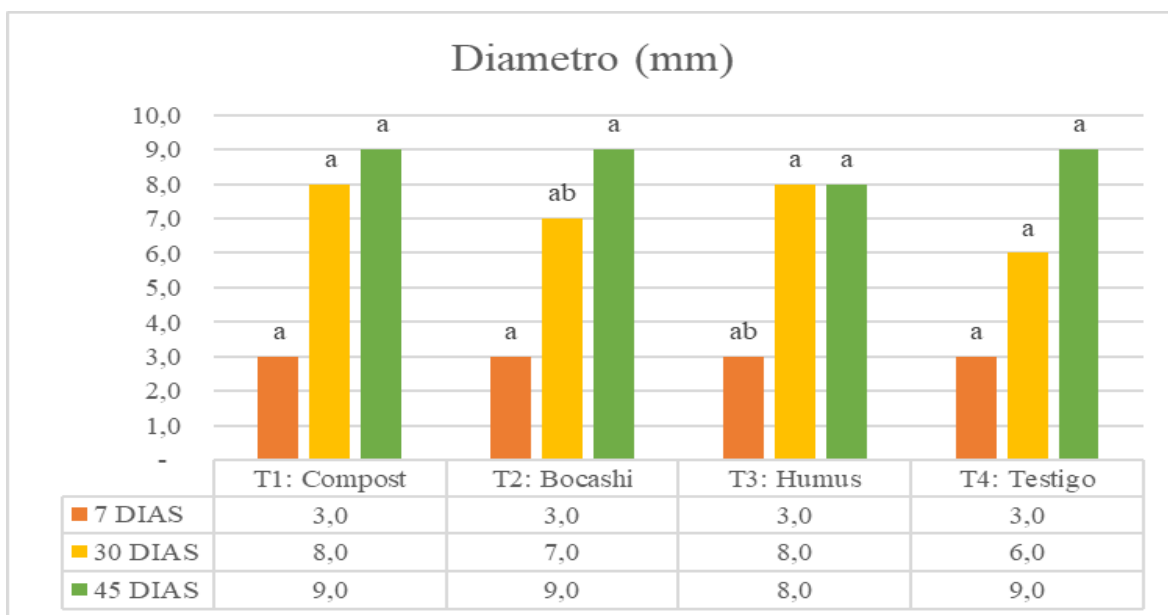
promedio de 25,20 y 21,57 cm respectivamente; y en el segundo rango el tratamiento T3 y el T4 presentaron una menor altura con un valor promedio de 14,63 y 13,73 cm. En general para la altura de planta se sigue destacando en primer lugar la altura de planta para T1 con compost.



**Figura 8:** Altura de la planta (cm)

#### 4.1.2. Diámetro del tallo

En la variable morfológica diámetro del tallo (figura 9) de acuerdo a los análisis de varianzay la respectiva separación de medias mediante la prueba de rango múltiple de Tukey a los 7, 30 y 45 días después del trasplante, que se encuentran en el Anexo 3, se observa que a los 7 días la variable fue no significativa para el grosor del tallo entre el tratamiento T1: compost, T2: humus, T3: bocashi y T4: Testigo con un valor promedio de 3 mm que se ubica en rango compartido de clasificación. Para la evaluación a los 30 días se puede observar que hubo un incremento notorio en el diámetro del tallo es así que el tratamiento T1: compost y T3: humus comparten el rango con un valor promedio de 8 mm, y los tratamientos que presentaron menor diámetro del tallo fueron el T2: bocashi con 7 mm y el T4: testigo con un valor 6 mm respectivamente. En la evaluación a los 45 días se puede apreciar que el tratamiento T1, T2 y T4 presenta un valor promedio de 9 mm, seguido del T3, con 1 mm de diferencia, pero se mantienen en rangos estadísticos similares. Para las condiciones amazónicas, esta variable no se influenciada por los diferentes tipos de enmiendas orgánicas y al no haber diferencias estadísticas es más bien la expresión de las características propias de la especie y de la variedad Ortiz y Cachipundo (2020). Sin embargo, en condiciones de secano el diámetro de tallo de zucchini superó por mucho los valores aquí reportados y si se aprecia la influencia de la fertilización en la expresión de la variable (De la Cruz, 2020).



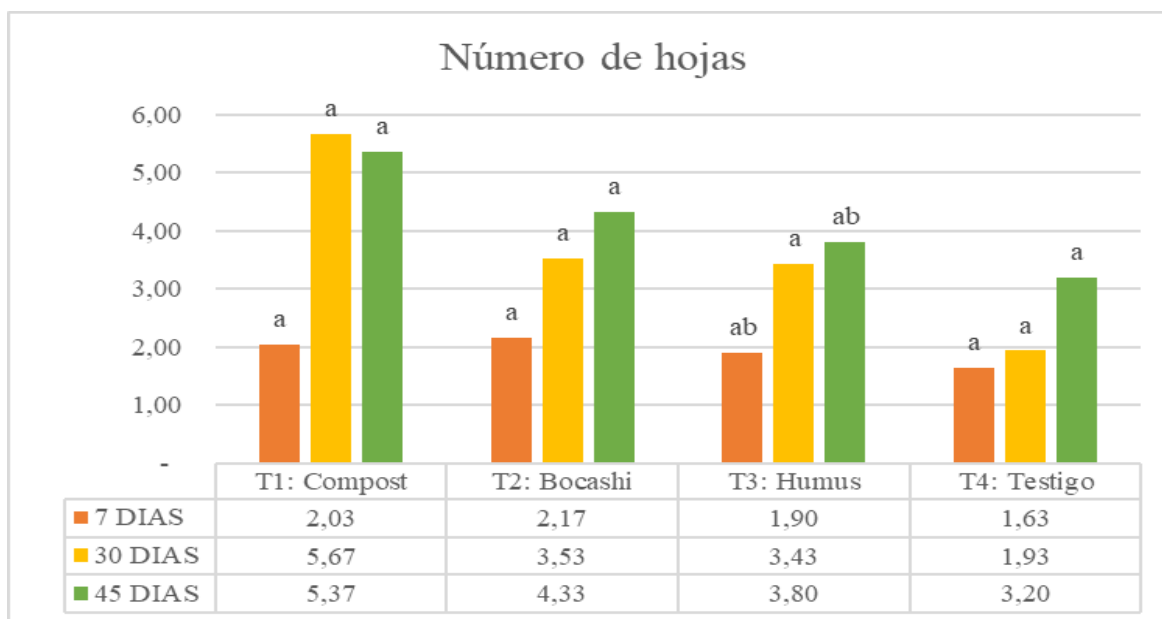
**Figura 9:** Diámetro de la planta (mm)

#### 4.1.3. Número de hojas

Con respecto al número de hojas de zucchini a los 7, 30 y 45 días, esta variable presentó diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) para los ANOVA y pruebas de rango múltiple de Tukey (Anexo 4) donde se puede observar en todos los tratamientos el incremento progresivo en el número de hojas, fue T2: humus a los 7 días el tratamiento que muestra un valor promedio de 2,17 hojas por planta ubicándose en primer lugar entre los rangos de clasificación, le sigue T1: compost con 2,03 hojas por planta valor que representa el segundo rango de clasificación, le sigue en un rango compartido T3: bocashi con 1,90 y el tercer rango de clasificación para el testigo con un promedio de 1,63 hojas/planta. Para los 30 y 45 días se mantiene, un mayor número de hojas en el T1: compost con 5,67 y 5,37 hojas por planta respectivamente, seguido en un segundo rango para las dos evaluaciones en el tiempo para el tratamiento con bocashi que presentan 3,53 y 4,33 hojas por planta para los 30 y 45 días. T3: humus tuvo un promedio de 3 hojas por planta ubicándose en un rango absoluto a los 30 días, y un rango compartido a los 45 días con un promedio de 3,80 hojas; mientras que, el tratamiento que registró el menor número de hojas fue el T4: Testigo y siempre en un tercer rango independiente con 1,63 hojas por planta a los 7 días, 1,93 a los 45 días y 3,20 a los 60 días como se aprecia en la figura 10. En general plantas más vigorosas desarrollaron más hojas (Alvarez y Flores 2020); si bien se analiza también, la ligera disminución en promedio que se reporta en el T1 para la evaluación final pudo estar asociado a las condiciones meteorológicas de alta



pluviosidad reinante en la zona durante el ciclo del experimento, exceso de agua que incidió para que algunas de las hojas de las plantas se pudrieran.

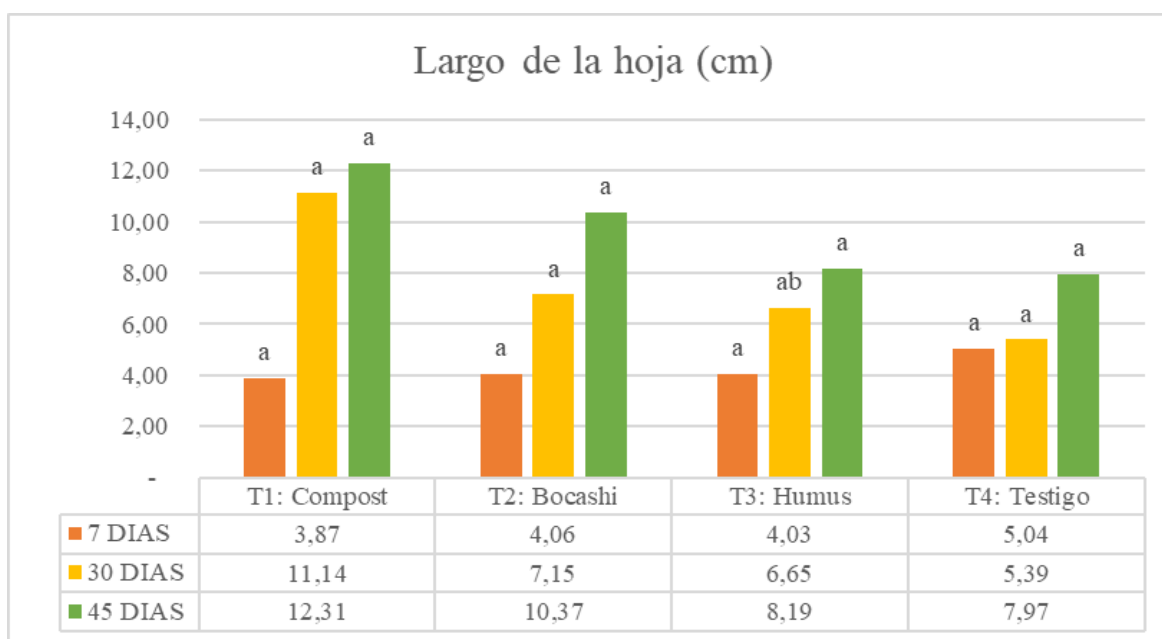


**Figura 10:** Numero de hojas

#### 4.1.4. Largo de la hoja

En la figura 11 se observa el largo de las hojas en las plantas de zucchini evaluadas a los 7, 30 y 45 días después del trasplante, los ANOVA ( $p < 0,05$ ) y la separación de medias mediante la prueba de rango múltiple se encuentran en el anexo 5. Esta variable no presentó diferencias estadísticas entre los tratamientos a los 7 días donde el tratamiento que mayor largo de la hoja presentó fue el T4: Testigo con un valor promedio de 5,04 cm, seguido de los demás tratamientos. Para el largo de la hoja a los 30 días, el tratamiento con mayor longitud fue el T1: Compost con un valor promedio de 11,14 cm que se ubica en el primer rango de clasificación estadística de acuerdo a la prueba de Tukey, seguidamente en el segundo rango de clasificación se encuentra el T2: bocashi con un valor promedio de 7,15 cm y le sigue muy de cerca en un rango de clasificación intermedio el T3: bocashi con 6,65cm, y el tratamiento que presento menor largo de la hoja fue el tratamiento T4: testigo con un n valor promedio de 5,39 cm. A los 45 días se pudo apreciar que la longitud de hoja tuvo un ligero crecimiento que terminó por definir la influencia del aporte nutricional destacándose el tratamiento T1: compost con un valor de 12,31 cm y que mantuvo el primer rango de clasificación, seguidamente se ubica T2: bocashi con un valor promedio 10,37 cm y ubicándose en el segundo rango de clasificación y para esta evaluación se quedan rezagados con los menores valores en el tercer rango del clasificación el T3: humus

con 8,19 cm y el tratamiento que menor longitud presento fue el tratamiento T4: testigo con un valor promedio de 7,97 cm. Todos los abonos orgánicos favorecen el desarrollo vegetativo de las plantas, pero no hay que perder de vista el concepto de la liberación lenta de nutrientes pues mientras más estabilizado está el producto favorece y regula las cualidades físicas del suelo mientras que los microorganismos ejercen el proceso de liberación de nutrientes por lo que posiblemente se deban ajustar las dosis de estos productos para optimizar el rendimiento (De la Cruz González, 2020).

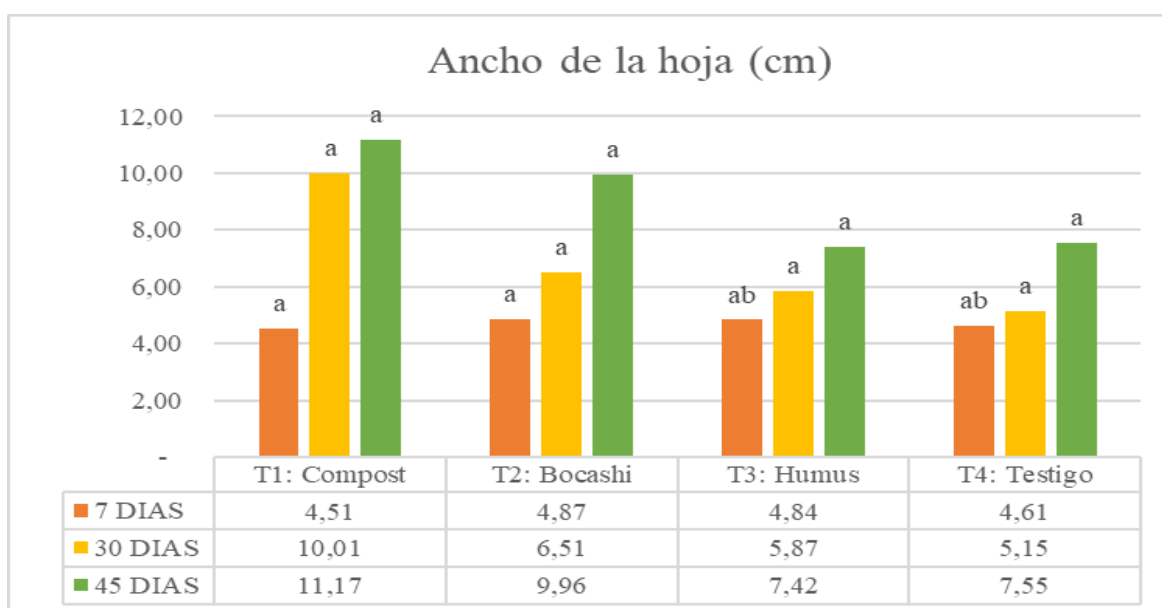


**Figura 11:** Largo de la hoja (cm)

#### 4.1.5. Ancho de la hoja

Los ANOVA a ( $p < 0,05$ ) y la separación de medias mediante la prueba de rango múltiple de Tukey para el ancho de la hoja evaluada a los 7, 30 y 45 días después del trasplante se halla en el Anexo 6. Respecto al ancho de la hoja en la primera evaluación se destaca que fue el T2: bocashi con un ancho de 4,87 cm el que se destacó en el primer lugar con un rango absoluto de clasificación seguido por T3: humus, T4: Testigo y T1: compost, y con 4,84; 4,61 y 4,51 cm de ancho respectivamente, en esta fase inicial se observa que el tratamiento que presentó hojas más largas tuvo hojas menos anchas, pero a los 7 días después del trasplante el material vegetal ubicado en el sitio definitivo posiblemente estaba en un proceso de acondicionamiento y aclimatación a las nuevas condiciones edafoclimáticas a las que se vieron expuestas. En la segunda evaluación a los 30 días, se puede observar que el T1: compost incidió en un mayor promedio con respecto al ancho de las hojas de 10,01 cm, el cual se ubica en el primer rango de

clasificación estadística seguida del T2: bocashi con un promedio de 6,51 cm, el T3: humus con un promedio de 5,87 cm, y T4: testigo con un valor promedio de 5,15 cm, valores que se agruparon en un segundo rango de clasificación estadística, aquí ya se aprecia la influencia favorable de la dosis de compost incorporada al suelo como reflejo de la variable morfológica ancho de la hoja. En la tercera evaluación a los 45 días se mantiene en primer lugar T1: compost con 11,17 cm en el primer rango de clasificación, le sigue el T2: bocashi en el segundo rango de clasificación con 9,96 cm y en el tercer rango de clasificación se ubican T4: testigo y T3: humus y con promedios de 7,55 y 7,42 cm respectivamente (figura 12). En términos generales ya se destaca la incidencia favorable y en primer lugar del compost, seguida del bocashi, que van a tener esa capacidad de aportar a las cualidades físicas y químicas del suelo para liberar los elementos nutritivos presentes en la enmienda y/o aprovechar las sustancias presentes también en el suelo (Agnew & Leonard, 2003 y Cerrato, Leblanc & Kameko, 2007).

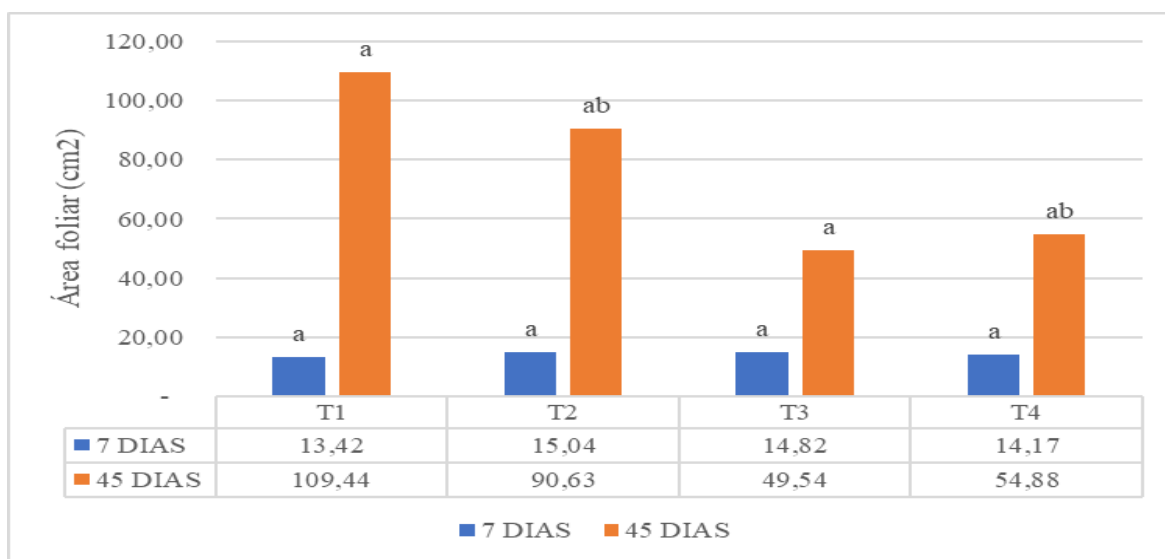


**Figura 12:** Ancho de la hoja (cm)

#### 4.1.6. Área Foliar por planta de zucchini

El análisis de varianza para el parámetro morfológico área foliar por planta no presentaron diferencias estadísticas significativas para la variable en las evaluaciones a los 7 días, pero si presento diferencias estadísticas a los 45 días como se detalla en el ANOVA ( $p < 0,05$ ) y su respectiva separación de medias a través de la prueba de rango múltiple de Tukey (Anexo 7). En referencia al área foliar del zucchini se puede observar en la figura 13, que a los 7 días después del trasplante, en la primera evaluación el área foliar se ajusta a valores de juvenilidad de las hojas y el análisis fue no significativo para la variable pero fue T2: bocashi con

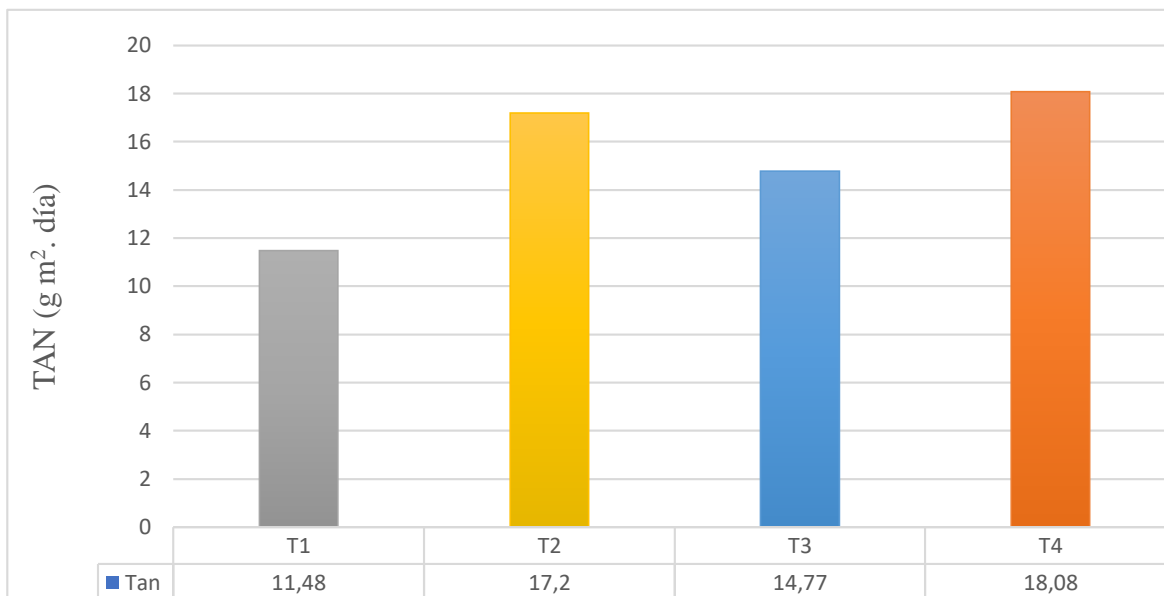
un área foliar de 13,42 cm<sup>2</sup> el que se destacó en el primer lugar seguido por T3: humus, y T4: Testigo y, y con 14,82; 14,17 y 13,42 cm<sup>2</sup>; sin embargo a los 45 días presentó diferencias estadísticas significativas donde el tratamiento T1:compost presento un incremento del área foliar hasta un valor de promedio de 109,44 cm<sup>2</sup> que se ubica en el primer rango de clasificación estadística, seguidamente se encuentra T2: bocashi con un promedio de 90,63 cm<sup>2</sup> ubicándose en un rango compartido con T1; en tercer lugar se ubica T4: testigo con 54,88 cm<sup>2</sup> y finalmente con el menor valor promedio para el área foliar T3: compost con 49,54 cm<sup>2</sup>. El hecho de que el testigo supere ligeramente al tratamiento con compost posiblemente indica que el suelo en el que se trabajó tenía un buen contenido de materia orgánica y una buena composición nutricional de partida para la mayoría de elementos nutritivos, siendo el tema del pH el parámetro que en la Amazonía siempre está considerado como limitante, hay que considerar que la preparación del compost a veces se utiliza cal, por lo que posiblemente sea la razón para que en la mayoría de parámetros morfológicos se destaque frente al resto de materiales probados (Flores y Carranza, 2006).



**Figura 13 :** Área Foliar (cm<sup>2</sup>)

#### 4.1.7. Tasa de Asimilación Neta

En la Figura 14 se puede observar la Tasa de Asimilación Neta para todos los tratamientos, donde se aprecia que el tratamiento que mayor tasa de asimilación fue el T4 con 18,08, seguido del T3 con 14,77 y los tratamientos que obtuvieron menor tasa de asimilación neta fue el T1 y T2 con 17,2 y 11,48 respectivamente. Según Barrientos et al. (2015) nos indican que la tasa de asimilación neta es la eficiencia fotosintética puede ser individual o una comunidad de plantas.

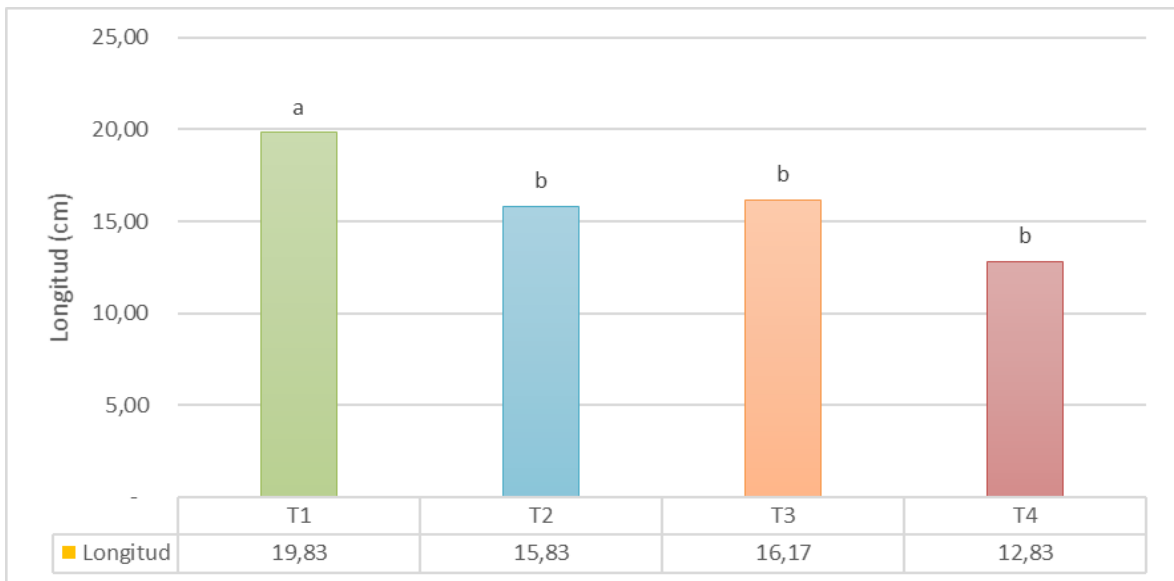


**Figura 14:** Tasa de Asimilación Neta

## 4.2. EVALUACIONES PRODUCTIVAS

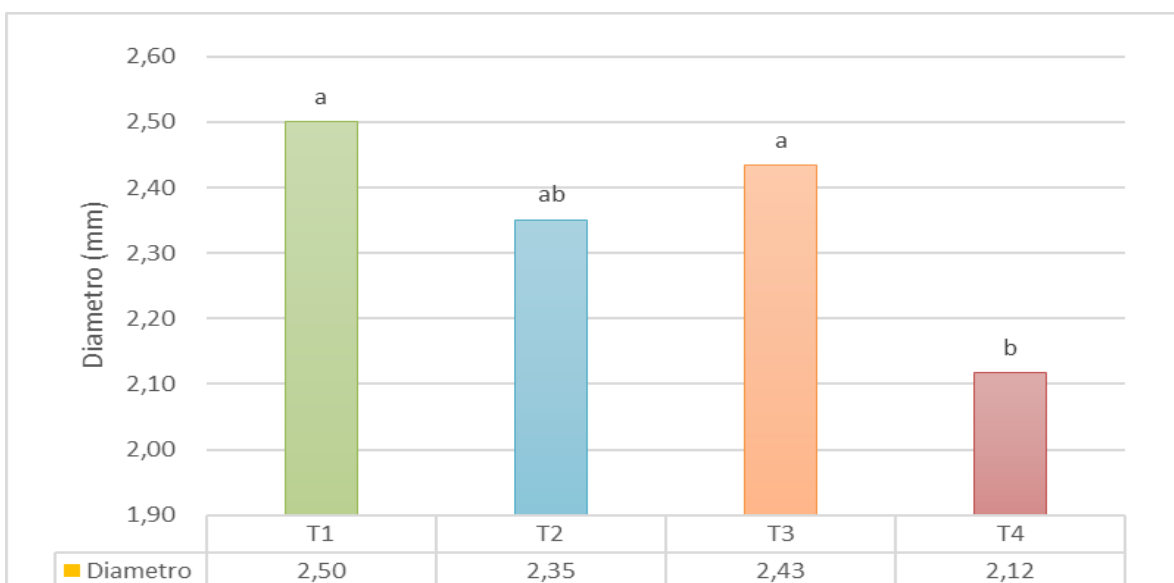
### 4.2.1. Rendimiento de frutos por tratamiento en el largo, diámetro y peso del fruto de zucchini

El análisis de varianza ( $p < 0,05$ ) al igual que la separación de medias en la prueba de rango múltiple de Tukey para el parámetro productivo longitud del fruto (cm) presentó diferencias estadísticas (Anexo 8). En la figura 12 se puede observar que el tratamiento T1: compost presenta los frutos con una mayor longitud promedio de 19,83 cm, valor que se ubica en el primer rango de clasificación, seguido en un segundo rango de clasificación los tratamientos T3: humus con un valor promedio de 16,17 cm, T2: bocashi con 15,83 cm y T4: testigo con un valor promedio de 12,83 cm que no se diferenciaron estadísticamente entre sí. Por lo que para el cultivo de zucchini bajo las condiciones experimentales de la zona es mejor la incorporación de compost esto se complementa a lo expresado por Álvarez y Flores (2020) quienes señalan que la aplicación de abonos orgánicos influye favorablemente en el cultivo de zucchini, puesto que incrementa longitud de fruto entre otros factores productivos.



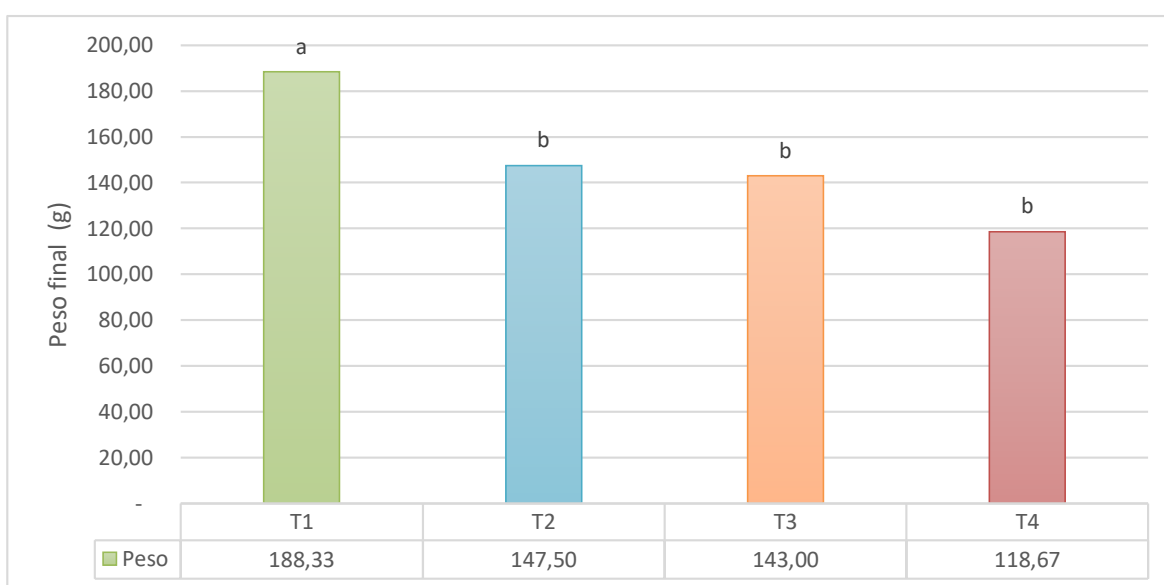
**Figura 15:** Longitud del fruto (cm)

El análisis de varianza ( $p < 0,05$ ) y la prueba de rango múltiple de Tukey para el diámetro del fruto presentó diferencias estadísticas significativas para la variable (Anexo 8), T1: compost exhibe un valor promedio de 2,50 cm seguidamente se ubica T3: humus con un valor de 2,43 cm en un primer rango de clasificación estadística seguido por T2: bocashi con 2,32 cm de diámetro y compartiendo un rango intermedio de clasificación y en último lugar el tratamiento que presentó el menor diámetro del tallo fue T4: testigo con un valor promedio de 2,12 cm como se aprecia en la figura 13. Esto concuerda con la idea que la aplicación de abonos orgánicos influye favorablemente en el cultivo de zucchini, puesto que incrementa el diámetro de los frutos como lo expresan Álvarez y Flores (2020).



**Figura 16:** Diámetro del fruto (cm)

En el parámetro productivo peso del fruto por tratamiento se presentaron diferencias significativas en el ANOVA ( $p < 0,05$ ) y en la separación de medias mediante la prueba de rango múltiple de Tukey (Anexo 7). La Figura 14 destaca que el tratamiento que presentó el mayor peso del fruto fue T1: compost con un valor promedio de 188,33 g y ubicado en un primer rango de clasificación estadística, seguido y en el segundo rango de clasificación los tratamientos del T2: bocashi T3: humus y T4: testigo con valores promedios de con 147,50 g, 143,00 g y 118,67 g respectivamente. En términos generales lo expuesto por Álvarez y Flores (2020) señala que la aplicación de abonos orgánicos influye favorablemente en el cultivo de zucchini, puesto que incrementa también el peso del fruto, variable que influye directamente en rendimiento.



**Figura 17:** Peso del fruto (g)

#### **4.3. ACUMULACIÓN DE MATERIA VERDE Y SECA DEL CULTIVO DE ZUCCHINI CON LA APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS.**

En la tabla 4, se muestra los valores la materia verde y materia seca total y de cada uno de los órganos vegetativos de la planta de zucchini. En términos generales T1: compost presentó el mayor contenido de materia fresca total (296,64 g) y para cada uno de los órganos vegetativos (raíz, tallo, hojas y frutos) ya que los pesos se ubican en el primer rango de clasificación estadística, similar comportamiento se presentó en la materia seca, destacando que el porcentaje de humedad perdido para la raíz fue del 80%, seguido por el 83% para el tallo, para las hojas se reporta el 91% de humedad y para los frutos el 85%, condición que nos

llama la atención pues se indica que el fruto es el material que tiene el mayor contenido de humedad en el zucchini. Le siguen en un segundo rango de clasificación para la materia verde total el T2: bocashi, T3: humus y T4: testigo con 201,67 g, 168,16 g y 143,33 g respectivamente. También se destaca en la tabla 3, que se mantiene la tendencia estadística en los valores de materia seca ubicándose T1: compost con 126,67 g en el primer rango de clasificación estadística seguida en el segundo rango de clasificación por T2: bocashi con 96,51, T3: humus con 91,57 g y T4: testigo 81,4 g.

**Tabla 4:** Peso de la materia verde y seca del cultivo de pepinillo a los 45 días

	MATERIA VERDE (g)				MATERIA SECA (g)			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Raíz	15,92 a	11,13 ab	5,98 b	5,23 b	3,4 a	2,07 b	0,97 bc	0,93 c
Tallo	25,3 a	14,97 ab	7,95 b	7,48 b	4,2 a	2,57 ab	1,87 b	1,67 b
Hojas	67,12 a	28,07 b	11,23 b	11,95 b	6,09 a	3,37 b	2,93 b	2,5 b
Frutos	188,3 a	147,5 a	143,0 a	118,67 a	112,98 a	88,5 a	85,8 a	71,2 a
<b>Total</b>	296,64 a	201,67 b	168,16 b	143,33 b	126,67 a	96,51 b	91,57 b	81,4 b

#### 4.4. Valorar el aspecto económico del cultivo del zucchini con la aplicación de abonos orgánicos.

En la (Tabla 5) se puede observar que el tratamiento con mayor costo fue el T3 con humus de lombriz con 32,05 dólares, seguido del T1 y T3 que presentaron un costo total de producción de 30,05 dólares y finalmente el que obtuvo menor costo fue el T4 testigo con 22,05 dólares ya que no se incorporó ningún tipo de abono.

En cuanto a los ingresos el tratamiento que mayor valor obtuvo fue el T1 con 35,78 dólares, seguido del T2 con \$ 28,03 y los que menor ingresos obtuvieron fue el T3 y T4 respectivamente. En referencia a las utilidades el tratamiento que presento mayor utilidad fue el T1 con 5,73 dólares, seguido del T4 con 0,48 USD, y los tratamientos que presentaron menor utilidad fue el T2 con 2,02 USD y el T3 con humus de lombriz con un valor de -59,22 USD.



**Tabla 5:** Valoración económica de los tratamientos

Costos	TRATAMIENTOS			
	T1: Compost	T2: Bocashi	T3: Humus	T4: Testigo
Semilla	\$ 4,05	\$ 4,05	\$ 4,05	\$ 4,05
Abonos	\$ 8,00	\$ 8,00	\$ 10,00	\$ 0,00
Insecticida	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00	\$ 3,00
Mano de obra	\$15,00	\$15,00	\$15,00	\$15,00
<b>Total, Costos</b>	<b>\$ 30,05</b>	<b>\$ 30,05</b>	<b>\$ 32,05</b>	<b>\$ 22,05</b>
Ingresos	18, 83	14,75	14,30	11,86
Peso del fruto	\$ 1,90	\$ 1,90	\$ 1,90	\$ 1,90
<b>Total, de ingresos</b>	<b>35,78</b>	<b>28,03</b>	<b>27,17</b>	<b>22,53</b>
<b>Utilidad</b>	<b>\$ 5,73</b>	<b>\$ -2,02</b>	<b>\$ -59,22</b>	<b>\$ 0,48</b>
<b>Relación B/C</b>	<b>0,19</b>	<b>- 0,06</b>	<b>-1,84</b>	<b>0,02</b>

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES**

Dentro de los indicadores morfofisiológicos, altura de la planta con 25,20 cm, diámetro del tallo con 9,0 mm, con un promedio de número de 5 hojas, largo de la hoja con 12,31 cm y el ancho de la hoja 11,17 cm tuvieron mejor comportamiento en el cultivo de zucchini utilizando el abono orgánico de Compost (T1) y con un área foliar de 109,44 cm<sup>2</sup>.

En los parámetros productivos se determinó que el mejor tratamiento fue el T1 para el largo del fruto con 19,83 cm, diámetro del fruto con 2,50 cm y el peso del fruto fue de 188,33 gramos respectivamente.

En la valoración económica se concluye que la mejor utilidad se encuentra en el T1 con 5,73 dólares, seguido del T4 con 0,48 USD y los tratamientos que obtuvieron menos utilidad fue el T2 y el T3.

### **RECOMENDACIONES**

Promover el uso de abonos orgánicos para que se obtenga productos libres de contaminantes.

Se recomienda antes de producir cualquier hortaliza, tomar en cuenta la variación de la época del año.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abellan, J., & Palacios, J. (2015). Manual De Compostaje. Ministerio De Medio Ambiente Y Medio Rural Y Marino, 2, 11–24.
- Agnew, J. M., & Leonard, J. J. (2003). The physical properties of compost. *Compost Science & Utilization*, 11(3), 238-264.
- Álvarez, L. L. M., & Flores, A. B. (2020). Efecto de abonos orgánicos en dos variedades de zucchini (Cucúrbita pepo) en la comunidad de Chañurani, municipio de Palca, La Paz. *Apthapi*, 6(1), 1784-1796.
- Arenas, F. (2013). Usos potenciales del humus (abono organico lixiviado y solido) en la empresa fertilombriz. *Redes de Ingeniería*, 4, 3. <https://doi.org/10.14483/2248762x.6360>
- Arenas, F. (2013). Usos potenciales del humus (abono organico lixiviado y solido) en la empresa fertilombriz. *Redes de Ingeniería*, 4, 3. <https://doi.org/10.14483/2248762x.6360>
- Barrientos, H., Castillo, C., & García, M. (2015). Análisis De Crecimiento Funcional , Acumulación De Biomasa Y Translocación De Materia Seca De Ocho Hortalizas Cultivadas En Invernadero. *Revista de Investigacion e Innovacion Agropecuario y de Recursos Naturales*, 2(1), 7–118. [http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v2n1/v2n1\\_a10.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v2n1/v2n1_a10.pdf)
- Barrientos, H., Castillo, C., & García, M. (2015). Análisis De Crecimiento Funcional , Acumulación De Biomasa Y Translocación De Materia Seca De Ocho Hortalizas Cultivadas En Invernadero. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuario y de Recursos Naturales*, 2(1), 7–118. [http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v2n1/v2n1\\_a10.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v2n1/v2n1_a10.pdf)
- Borja, N., & Fernandez, N. (2012). Efecto de fertilizantes orgánicos sobre la producción en el cultivo de pepino (cucumis).
- Borja, N., & Fernandez, N. (2012). Efecto de fertilizantes orgánicos sobre la producción en el cultivo de pepino (cucumis).

- Cerrato, M. E., Leblanc, H. A., & Kameko, C. (2007). Potencial de mineralización de nitrógeno de Bokashi, compost y lombricompost producidos en la Universidad Earth. *Tierra Tropical*, 3(2), 183-197.
- Chimborazo, M. (2014). Facultad De Ciencias Agropecuarias, Recursos. 131.
- Combatt, E. M., Santos, J. M., & J Orosco, A. D. J. (2017). Rendimiento del cultivo de yuca con abonos orgánicos y químicos en un suelo ácido. *Ciencia y Agricultura*, 14(1), 57–64. <https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.6088>
- Combatt, E. M., Santos, J. M., & JOrosco, A. D. J. (2017). Rendimiento del cultivo de yuca con abonos orgánicos y químicos en un suelo ácido. *Ciencia y Agricultura*, 14(1), 57–64. <https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.6088>
- Cotrina-Cabello, V. R., Alejos-Patiño, I. W., Cotrina-Cabello, G. G., Córdova-Mendoza, P., & Córdova-Barrios, I. C. (2020). Efecto de abonos orgánicos en suelo agrícola de Purupampa Panao, Perú. *Centro Agrícola*, 47(2), 31–40.
- De la Cruz, M. (2020). Efecto de la aplicación de biofertilizantes para mejorar el rendimiento de zucchini el guabo – el oro. Trabajo de Titulación como requisito para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria, Guayaquil, 96 p. [https://cia.uagraría.edu.ec/cia\\_inv\\_view.php?id=30503&option=view](https://cia.uagraría.edu.ec/cia_inv_view.php?id=30503&option=view)
- De la Cruz, M. (2020). Efecto de la aplicación de biofertilizantes para mejorar el rendimiento de zucchini el guabo – El Oro. Tesis de grado.
- Gaspera, P. (2013). Manual del cultivo del zapallo anquito (cucurbita moschata duch.). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
- Mamani, L. (2020). Efecto de abonos orgánicos en dos variedades de zucchini (Cucúrbita pepo ) en la comunidad de Chañurani , municipio de Palca , La Paz Effect of organic fertilizers on two varieties of zucchini ( Cucúrbita pepo ) in the community of Chañurani , municipali. 6(1), 1784–1796.
- Martin, J., & Perez, G. (2010). Evaluación agroproductiva de cuatro sectores de la provincia de Pastaza en la Amazonía Ecuatoriana. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal* p. 5-10
- Martínez Valdivieso, D. (2014) Mejora genética del cultivo de calabacín: incremento del valor añadido mediante la obtención de variedades con mayor calidad sensorial y

nutricional. [Tesis Doctoral Universidad de Córdoba] .

- Moreno, A., Reyes-Carrillo, J. L., Preciado-Rangel, P., Ramírez-Aragón, M. G., & Moncayo-Luján, M. D. R. (2019). Desarrollo de calabacita (*Cucurbita pepo* L.) con diferentes fuentes de fertilización bajo condiciones de invernadero. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(16), 145. <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1803>
- Noreña, J., Aguilar, P., Virrreal, A. del P., Saldarriaga, A., Grisales, N., Quintero, L., & Martínez, F. (2019). Modelo productivo.
- Ortiz, K., Cachipundo, G. (2020). Evaluación de parámetros morfofisiológicos y productivos en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) en la parroquia 10 de Agosto, Pastaza (Bachelor's thesis), Universidad Estatal Amazónica).
- Osorio, N. W. (2012). pH del suelo y disponibilidad de nutrientes. *Manejo Integral del Suelo y Nutrición Vegetal*, 1(4), 1–4.  
<https://www.bioedafologia.com/sites/default/files/documentos/pdf/pH-del-suelo-y-nutrientes.pdf>
- Plazas, N., & García, J. (2014). Los abonos orgánicos y la agremiación campesina: una respuesta a la agroecología organic fertilizer and peasant unionization: a response to agroecology fertilizante orgânico e camponesas sindicalização: uma resposta a agroecologia Artículos de Estudio de. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(2), 170–176.
- Plazas, N., & García, J. (2014). Los abonos orgánicos y la agremiación campesina: una respuesta a la agroecología organic fertilizer and peasant unionization: a response to agroecology fertilizante orgânico e camponesas sindicalização: uma resposta a agroecologia Artículos de Estudio de. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(2), 170–176.
- Rodríguez, J. (2019). Ensayo agronómico de dos cultivares amarillos y uno verde de tipo Zucchini, de calabacín (*Cucurbita pepo* L.) en dos marcos de plantación bajo invernadero. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/16183>
- Rodríguez, R., Montes, S., Rangel, J., Mendoza, M., & Latournerie, L. (2009). Caracterización morfológica de la calabaza pipiana (“*cucurbita argyrosperma*” huber). *Agricultura técnica en México*, 35(4), 379–389.

- SENPLADES (2014): Lineamientos y directrices para la actualización, formulación, articulación, seguimiento y evaluación de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados; SENPLADES; Quito; recuperado de:  
[http://sni.gob.ec/documents/10180/105716/Lineamientos\\_y\\_directrices\\_planificaci%C3%B3n\\_ordenamiento\\_territorial.pdf/516b4c20-6412-4d2c-bf4b-a89d6288dd95](http://sni.gob.ec/documents/10180/105716/Lineamientos_y_directrices_planificaci%C3%B3n_ordenamiento_territorial.pdf/516b4c20-6412-4d2c-bf4b-a89d6288dd95)
- Shokrzadeh, M., Azadbakht, M., Ahangar, N., Hashemi, A., Saeedi, Saravi S.S., (2010). Cytotoxicity of hydroalcoholic extracts of Cucurbita pepo and Solanum nigrum on HepG2 and CT26 cancer cell lines. *Pharmacogn Mag.* Págs.: 176– 179
- SIAP (2017) Avance de siembras y cosechas. Resumen nacional por cultivo. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Situación al 31 de OCTUBRE de 2014. [http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola\\_siap\\_gobmx/AvanceNacionalSinPrograma.do](http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalSinPrograma.do).
- Sosa, A., Hernandez, M., Cruz, A., & Arellano, S. (2017). Caracterización de la calabaza criolla “ Cucurbita lundelliana ” F-TIR y absorción atómica Revista de la Invención Técnica contenido protéico y aceites , representan una. 1(4), 10–21.}

**ANEXO 1:** Altura de la planta a los 7, 30, 45 días.

**Tabla ANOVA para 7 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	54,4809	3	18,1603	11,75	0,0000
Intra grupos	179,287	116	1,54558		
Total (Corr.)	233,768	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 7 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	3,66667	X
3	30	3,95333	XX
2	30	4,42333	X
1	30	5,44	X

**Tabla ANOVA para 30 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	2747,33	3	915,778	21,96	0,0000
Intra grupos	4838,13	116	41,708		
Total (Corr.)	7585,47	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 30 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	9,66667	X
3	30	12,2	X
2	30	12,8	X
1	30	22,2667	X

**Tabla ANOVA para 45 DIAS por Tratamiento**


<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	2749,37	3	916,456	15,73	0,0000
Intra grupos	6757,0	116	58,25		
Total (Corr.)	9506,37	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 45 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD


<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	13,7333	X
3	30	14,6333	X
2	30	21,5667	X
1	30	25,2	X

ANEXO 2: Análisis del suelo



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA**  
**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN**  
**LABORATORIO DE SUELOS**

Vía Sacha - San Carlos, Km 3 de la Parkeo, Orellana - Ecuador  
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centralamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 063700000



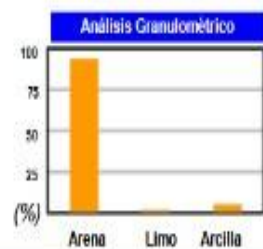
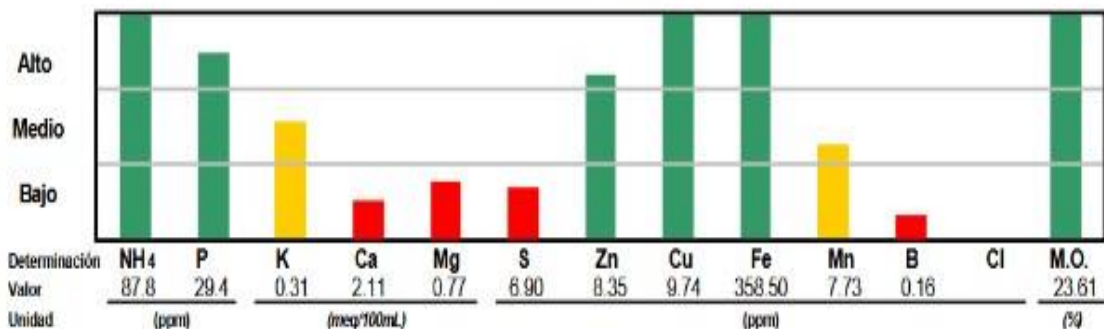
**REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO			
Nombre : DEYSI ORTIZ	Teléfono : N/E		
Dirección : N/E	Fax : N/E		
Ciudad : PUYO	e-mail : N/E		

DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre : S/N	Parroquia : DIEZ DE AGOSTO		
Provincia : PASTAZA	Ubicación : DIEZ DE AGOSTO		
Cantón : PASTAZA			

DATOS DE LA MUESTRA			
No. Laboratorio : 15835	Informe No. :	Factura No. :	0
Identificación : 16368 / DEISY ORTIZ	Responsable Muestreo : Cliente	Fecha Análisis : 05/02/2019	
Cultivo Actual : SACHAINCHI	Fecha Muestreo : 30/01/2019	Fecha Emisión : 05/02/2019	
Coordenadas : Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso : 31/01/2019	Fecha Impresión : 08/02/2019	

**INTERPRETACION**





**ANEXO 3: Diámetro del tallo a los 7, 30, 45 días.**

**Tabla ANOVA para 7 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0,000403333	3	0,000134444	7,67	0,0001
Intra grupos	0,00203333	116	0,0000175287		
Total (Corr.)	0,00243667	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 7 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	0,025	X
3	30	0,0263333	XX
2	30	0,0273333	X
1	30	0,03	X

**Tabla ANOVA para 30 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0,00779333	3	0,00259778	3,48	0,0181
Intra grupos	0,0864867	116	0,000745575		
Total (Corr.)	0,09428	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 30 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	0,0643333	X
2	30	0,0726667	XX
3	30	0,0833333	X
1	30	0,0836667	X

**Tabla ANOVA para 45 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0,0027825	3	0,0009275	0,23	0,8765
Intra grupos	0,471117	116	0,00406135		
Total (Corr.)	0,473899	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 45 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
3	30	0,0816667	X
2	30	0,0916667	X
1	30	0,0926667	X
4	30	0,0936667	X

ANEXO 4: Número de hojas a los 7, 30, 45 días.

**Tabla ANOVA para 7 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	4,66667	3	1,55556	3,07	0,0307
Intra grupos	58,8	116	0,506897		
Total (Corr.)	63,4667	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 7 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	1,63333	X
3	30	1,9	XX
1	30	2,03333	X
2	30	2,16667	X

**Tabla ANOVA para 30 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	212,225	3	70,7417	16,77	0,0000
Intra grupos	489,367	116	4,21868		
Total (Corr.)	701,592	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 30 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	1,93333	X
3	30	3,43333	X
2	30	3,53333	X
1	30	5,66667	X

**Tabla ANOVA para 45 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	76,0917	3	25,3639	8,72	0,0000
Intra grupos	337,233	116	2,90718		
Total (Corr.)	413,325	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 45 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	3,2	X
3	30	3,8	XX
2	30	4,33333	X
1	30	5,36667	X

**ANEXO 5:** Largo de la hoja a los 7, 30, 45 días.

**Tabla ANOVA para 7 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	25,8629	3	8,62097	1,03	0,3813
Intra grupos	969,227	116	8,35541		
Total (Corr.)	995,09	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 7 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	30	3,87667	X
3	30	4,04	X
2	30	4,06667	X
4	30	5,05333	X

**Tabla ANOVA para 30 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	554,414	3	184,805	16,43	0,0000
Intra grupos	1305,0	116	11,25		
Total (Corr.)	1859,42	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 30 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	5,39033	X
3	30	6,65033	XX
2	30	7,15433	X
1	30	11,1353	X

**Tabla ANOVA para 45 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	376,334	3	125,445	10,08	0,0000
Intra grupos	1443,62	116	12,445		
Total (Corr.)	1819,95	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 45 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	7,975	X
3	30	8,195	X
2	30	10,3767	X
1	30	12,3167	X

ANEXO 6: Ancho de la hoja a los 7, 30, 45 días.

**Tabla ANOVA para 7 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	2,67767	3	0,892556	2,03	0,1139
Intra grupos	51,062	116	0,44019		
Total (Corr.)	53,7397	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 7 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	30	4,52667	X
4	30	4,62	XX
3	30	4,84333	XX
2	30	4,88333	X

**Tabla ANOVA para 30 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	418,308	3	139,436	17,74	0,0000
Intra grupos	911,713	116	7,85959		
Total (Corr.)	1330,02	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 30 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	30	5,14567	X
3	30	5,87217	X
2	30	6,5145	X
1	30	10,0083	X

**Tabla ANOVA para 45 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	307,363	3	102,454	8,29	0,0000
Intra grupos	1433,07	116	12,354		
Total (Corr.)	1740,43	119			

**Pruebas de Múltiple Rangos para 45 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
3	30	7,42	X
4	30	7,553	X
2	30	9,95933	X
1	30	11,1767	X

**ANEXO 7: Área foliar a los 7 y 45 días.**

**Tabla ANOVA para Area foliar 7 DIAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	4,75129	3	1,58376	0,19	0,8988
Intra grupos	65,9229	8	8,24037		
Total (Corr.)	70,6742	11			

**Pruebas de Múltiple Rangos para área foliar 7 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	3	13,4267	X
4	3	14,1633	X
3	3	14,82	X
2	3	15,04	X

**Tabla ANOVA para Área Foliar 45 DÍAS por Tratamiento**

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	7434,52	3	2478,17	6,16	0,0179
Intra grupos	3220,44	8	402,555		
Total (Corr.)	10655,0	11			

**Pruebas de Múltiple Rangos para Área Foliar 45 DIAS por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
3	3	49,5367	X
4	3	54,8767	XX
2	3	90,6267	XX
1	3	109,433	X

**ANEXO 8:** Rendimiento longitud, diámetro y peso del fruto.

Tabla ANOVA para Longitud por Tratamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	74,0	3	24,6667	7,01	0,0125
Intra grupos	28,1667	8	3,52083		
Total (Corr.)	102,167	11			

**Pruebas de Múltiple Rangos para Longitud por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	3	12,8333	X
2	3	15,8333	X
3	3	16,1667	X
1	3	19,8333	X

Tabla ANOVA para Diámetro por Tratamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0,254167	3	0,0847222	6,46	0,0157
Intra grupos	0,105	8	0,013125		
Total (Corr.)	0,359167	11			

**Pruebas de Múltiple Rangos para Diámetro por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	3	1,11667	X
2	3	1,31667	XX
3	3	1,43333	X
1	3	1,5	X

Tabla ANOVA para Peso Total por Tratamiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	7514,73	3	2504,91	6,52	0,0153
Intra grupos	3071,33	8	383,917		
Total (Corr.)	10586,1	11			

**Pruebas de Múltiple Rangos para Peso Total por Tratamiento**

Método: 95,0 porcentaje LSD

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
4	3	118,667	X
3	3	143,0	X
2	3	147,5	X
1	3	188,333	X

## ANEXO FOTOGRAFICO



Acompañamiento de la Tutora



Cultivo de zucchini



Determinación de la materia seca



Peso en fresco de las plantas