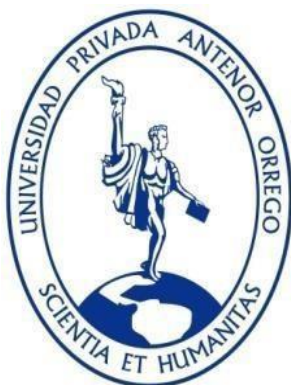


UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA AGRONOMA



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE PROFESIONAL DE INGENIERA
AGRONOMA**

**Efecto del compost de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* S.)
como complemento a la fertilización NPK en la producción de
rabanito (*Raphanus sativus* L.)**

Área de Investigación:

BIOFERTILIZANTES

Autor:

Ruíz Navarro, Ingrid Yajaira

Jurado Evaluador:

Presidente: Valdivia Vega, Sergio Adrián

Secretario: Morales Skabonja, César Guillermo

Vocal: Pereda Paredes, Alvaro Hugo

ASESOR:

Huanes Mariños, Milton Américo

TRUJILLO - PERU

2024

Fecha de sustentación: 2024/12/30

Borrador de Tesis INGRID - 2024 (1) (1).docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

10% INDICE DE SIMILITUD	10% FUENTES DE INTERNET	0% PUBLICACIONES	2% TRABAJOS DEL ESTUDIANTE
-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	--------------------------------------

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	repositorio.udl.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	2%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 2%

DECLARACION DE ORIGINALIDAD

Yo, Milton Américo Huanes Mariños, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Agrónoma, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: Efecto del compost de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* S.) como complemento a la fertilización NPK en la producción de rabanito (*Raphanus sativus* L.), autor Brandon Aldair Idrugo Martell, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 10%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (19 de diciembre del 2024).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la universidad.

Trujillo, 22 de diciembre del 2024

Asesor: Milton Américo Huanes Mariños

DNI: 18154024

Firma:



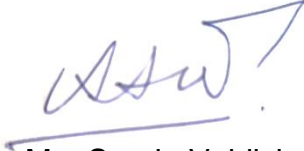
Autor: Ruíz Navarro, Ingrid Yajaira

DNI: 76404695

Firma:



La presente Tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado



Ing. Mg. Sergio Valdivia Vega
Presidente



Ing. Mg Cesar Morales Skrabonja
Secretario



Ing. Dr. Alvaro Hugo Pereda Paredes
Vocal



Ing. Dr. Milton Americo Huanes Mariño
Asesor

DEDICATORIA

En primer lugar, dar gracias a Dios
Por la vida, cuidarme y darme la
fortaleza en cada instante de mi
vida, para alcanzar todos mis
sueños trazados.

A mis padres, EDUARDO y ROSA
por darme la vida y apoyarme desde
el principio a fin, en cada proyecto en
los que me he enrubado siendo
incondicionales conmigo.

A mis hermanos que han sido una
pieza fundamental en mi crecimiento,
por siempre cuidarme, creer en mí, y
apoyarme con sus consejos.

A mis abuelos que están en el cielo y
Los que aun comparten conmigo sus
Experiencias de vida y alegrías.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Milton Américo, Huanes Mariños, mi asesor de tesis, por encaminarme en este proceso de mi vida universitaria, confiar en mí y siempre darme palabras de apoyo, para concluir este trabajo que se realizó con mucho esfuerzo.

Para mis padres Santos Eduardo Ruiz Avalos y Rosa Otilia Navarro Velásquez, este logro no sería nada sin su apoyo, sobre todo por su paciencia, sus constantes ánimos y amor, al estar conmigo en los momentos más difíciles, les debo todo y este título va dedicado para ustedes.

Para mis hermanos, mis mentores: Melissa Ruiz Navarro, Kenzie Ruiz Navarro y Kathery Ruiz Navarro por estar en cada etapa de mi vida personal, universitaria y profesional gracias a ellos hoy se cumple uno de mis sueños. Nunca voy a olvidar el rol de padres que han tenido conmigo y lo siguen haciendo, por ello espero llenarlos de orgullo y felicidad.

A todos mis docentes, por hacer de esta una experiencia de años inolvidables, al guiarme en este largo camino que es el mundo agronómico, y forjarme a ser una profesional de éxito y siempre acordarme de dónde vengo.

Aquellas personas que han formado parte de mi proceso de aprendizaje tanto personal como profesional, por las amistades que han quedado en este recorrido largo y que siguen al llenarme de alegrías, y a mi pareja por ser un soporte en cada día de mi vida.

A la Universidad Privada Antenor Orrego que durante los cinco años de mi carrera profesional me acogió en sus aulas, brindándome una educación de calidad, haciendo de mí una mejor persona y un ser humano con todos los verdaderos principios y valores.

ÍNDICE

	Pág
CARÁTULA	1
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE CUADRO	8
ÍNDICE DE ANEXOS	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
3.1 Lugar experimental	19
3.2 Materiales	22
3.2.1 Biológico.....	22
3.2.2 Fertilizantes y agroquímicos	22
3.2.3 Instrumentos y equipos.....	23
3.2.4 Servicios	23
3.2.5 Materiales de oficina	23
3.3 Análisis físico – químico del suelo experimental.....	23
3.4 Datos Meteorológicos.....	24
3.5 Croquis del experimento	25

3.6 Tratamientos estudiados.....	26
3.7 Características de las unidades experimentales.....	26
3.8 Parámetros a evaluar.....	27
3.8.1 Altura de planta	27
3.8.2 Diámetro de raíz.....	29
3.8.3 Rendimiento	29
3.9 Diseño experimental	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	30
4.1 Altura de planta semana 2	30
4.2 Altura de planta semana 3	31
4.3 Altura de planta semana 4	33
4.4 Altura de planta semana 5	34
4.5 Diámetro de raíz semana 3	36
4.6 Diámetro de raíz semana 4.....	37
4.7 Diámetro de raíz semana 5	39
4.8 Rendimiento	40
VI. CONCLUSIONES	43
VII. RECOMENDACIONES	44
VIII. BIBLIOGRAFÍA	45
IX. ANEXOS	49

INDICE DE FIGURAS

Pag

Figura 1. Ubicación geográfica del terreno agrícola donde se realizó el experimento de investigación	19
Figura 2. Campo de cultivo preparado donde se realizó el experimento	20
Figura 3. Compost de maracuyá que se colocó al experimento.....	21
Figura 4. Desarrollo del cultivo de rabanito.....	22
Figura 5. Croquis del experimento instalado en el campo el Tizal I.....	26
Figura 6. Mediciones de altura de planta del cultivo de rabanito.....	28
Figura 7. Evaluación de diámetro de la raíz de rabanito ..	28
Figura 8. Peso de plantas de rabanito por tratamiento.....	29
Figura 9. Altura de planta semana 2 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024.....	30
Figura 10. Altura de planta semana 3 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024.....	32
Figura 11. Altura de planta semana 4 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024.....	33
Figura 12. Altura de planta semana 5 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú..2024	35
Figura 13. Diámetro de raíz semana 3 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024	37
Figura 14. Diámetro de raíz semana 4 (cm) de 5 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024.....	38
Figura 15. Diámetro de raíz semana 4 (cm) de 5 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024.....	39
Figura 16. Rendimiento de rabanito (Kg/Parcela) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024.....	41
Figura 17. Rendimiento de rabanito (TM/Hectárea) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Pag

Anexo 1. Programa de fertilización NPK para el cultivo de rabanito	49
Anexo 2. Análisis de varianza de rendimiento por parcela	50
Anexo 3. Análisis de varianza altura de planta semana 2	50
Anexo 4. Análisis de varianza altura de planta semana 3.....	50
Anexo 5. Análisis de varianza altura de planta semana 4	51
Anexo 6. Análisis de varianza altura de planta semana 5.....	51
Anexo 7. Análisis de varianza de diámetro de raíz semana 3	52
.	
Anexo 8. Análisis de varianza de diámetro de raíz semana 4.....	52
Anexo 9. Análisis de varianza de diámetro de raíz semana 5	53
Anexo 10. Análisis físico químico del compost de maracuyá	54

CUADROS

Cuadro 1. Análisis Físico-químico del suelo experimental Fuente: Agrolab, 2024	23
Cuadro 2. Datos meteorológicos durante la realización del experimento Estación Meteorológica Fundo Mar Verde Camposol, 2024.....	24

RESUMEN

Se realizó una investigación experimental en la zona El Tizal I, Chao, Virú, La Libertad; para el cultivo de rabanito, variedad rojo redondo, con el objetivo de encontrar la mejor dosis de compost de cáscara de maracuyá aplicada como complemento de la fertilización NPK. Se instalaron cuatro tratamientos experimentales y se evaluó la altura de planta y rendimiento de cultivo esperado con las dosis de compost de maracuyá evaluadas para el cultivo de rabanito. La investigación buscó determinar el efecto de la aplicación de cuatro cantidades de compost de maracuyá como complemento a la fertilización NPK, como una estrategia para mejorar los rendimientos de rabanito, utilizando para este trabajo la variedad rojo redondo. Para este experimento se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, divididos en parcelas de cuatro líneas de acuerdo a las variables que se evaluaron. Para poder determinar las diferencias significativas entre los tratamientos se usó la prueba de Duncan al 0.05%. Se encontró que el tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) es el que mejor respuesta presenta en altura de planta con 13.74 cm y rendimiento de 33.51 TM/Ha, frente a los demás tratamientos ensayados. Los buenos resultados para este tratamiento nos indican que la dosis de aplicación de compost de maracuyá empleada para el cultivo de rabanito fue la más adecuada para las condiciones de clima, suelo y lugar donde se realizó el ensayo lográndose una mejora en la producción del cultivo.

Palabras clave: Rabanito, compost, maracuyá, cultivo, tratamientos.

ABSTRACT

An experimental investigation was carried out in the El Tizal I area, Chao, Virú, La Libertad; for the cultivation of radish, round red variety, with the aim of finding the best dose of passion fruit peel compost applied as a complement to NPK fertilization. Four experimental treatments were installed and the plant height and expected crop yield were evaluated with the doses of passion fruit compost evaluated for radish cultivation. The research sought to determine the effect of applying four amounts of passion fruit compost as a complement to NPK fertilization, as a strategy to improve radish yields, using the red round variety for this work. For this experiment, a completely randomized block experimental design was used, with four treatments and four repetitions, divided into plots of four lines according to the variables that were evaluated. In order to determine significant differences between treatments, the Duncan test at 0.05% was used. It was found that treatment 3 (70 MT of Compost/Ha) is the one that presents the best response in plant height with 13.74 cm and yield of 33.51 MT/Ha, compared to the other treatments tested. The good results for this treatment indicate that the application dose of passion fruit compost used for the radish crop was the most appropriate for the climate, soil and place conditions where the trial was carried out, achieving an improvement in crop production.

Keywords: Radish, compost, passion fruit, cultivation, treatments.

I. INTRODUCCIÓN

El rabanito (*Raphanus sativum* L.) es una de las hortalizas de raíz ampliamente consumida en el Perú. Este cultivo alcanzó una producción 885.65 TM en la región La Libertad y 13,078.40 TM en todo el Perú, con un rendimiento promedio de 18.63 TM/Ha con 750.50 Hectáreas cultivadas (SIEA, 2023).

Se considera a China como el origen de los rábanos, pero no se ha determinado de forma concluyente; sin embargo, se conoce que lo babilonios y egipcios lo consumieron hace más de 4,000 años. Fue hacia el año 400 a.C. que se empezaron a consumir en China y Corea. Para los griegos y romanos se consideró un alimento muy apreciado y extendieron su consumo en toda Europa. En la actualidad es en los países del lejano oriente donde es apreciado y consumidor mayormente (Ferro, 2020).

El rabanito es un alimento que aporta bajas calorías por la alta cantidad de agua que posee; tiene en su composición hidratos de carbono, fibra, folatos y vitamina C que es un antioxidante. También contiene minerales como el potasio y el yodo que son abundantes en su composición y altas cantidades de calcio y fósforo. El rabanito se dice inhibe las células cancerígenas, favorece la digestión de los alimentos, es un diurético y evita tos, los cólicos del riñón, ayuda a cicatrizar heridas y es una hortaliza que es usada comúnmente en ensaladas durante la alimentación diaria (Hernández y Bourges, 1987).

En el Perú el cultivo de rabanito (*Raphanus sativum* L.) es una hortaliza que es utilizada en la alimentación diaria, aceptada por las propiedades alimenticias que posee y forman parte fundamental de nuestra tradición gastronómica. Se cultiva en las diferentes regiones del país y se adapta a todo tipo de suelos y climas. Su siembra y comercialización es realizada por pequeños productores en nuestro país (Carhuajulca, 2020)

Los abonos orgánicos se obtienen a través de la degradación y mineralización de materiales orgánicos como son estiércoles, desechos de alimentos, restos de cultivos, etc.; que luego de pasar por una etapa de descomposición se utilizan en superficies agrícolas con la finalidad de incrementar los nutrientes y la actividad microbiana del suelo mejorando la producción de cultivos. (Mosquera, 2010).

El compost es un abono orgánico obtenido a través de un proceso biológico que ocurre en condiciones aeróbicas. El material vegetal o animal en presencia de humedad y temperatura, se descompone gracias a diferentes microorganismos que realizan una transformación de los restos orgánicos y la convierten en un material homogéneo y asimilable para las plantas (ACICF, 2018).

En el Perú la industria alimentaria genera una gran variedad de desechos orgánicos que contienen gomas, aceites, fibras, azúcares y proteínas que aún pueden ser utilizados. Dentro de estos desechos tenemos la cáscara de maracuyá que constituye entre el 50 a 60 % del peso total del fruto; 20 kilogramos de maracuyá, aportan 9.96 kg de jugo y semillas y 10.04 kg de cascara, proporcionando volúmenes importantes de materia prima que

puede ser utilizada como un insumo para la elaboración de compost (Chung et al., 2018).

El rabanito es utilizado mayormente en su consumo fresco y procesado en forma de encurtidos en algunos lugares; muy apreciado por las cualidades alimenticias que posee y muy utilizado en la cocina peruana. En región La libertad muchos agricultores hacen uso indebido de fertilizantes químicos en el cultivo de hortalizas teniendo como consecuencia suelos con baja fertilidad y con pocos nutrientes para ser aprovechados por las plantas, teniendo como consecuencia bajos rendimientos de sus cultivos. Debido a esto existió la necesidad de estudiar y adoptar nuevas tecnologías orgánicas para poder mejorar sus producciones de una manera ecológica, responsable y sostenible; aplicando abonos orgánicos como el compost, el cual fue elaborado de residuos provenientes de la cáscara del fruto de maracuyá. Este compost aporta nutrientes de alto valor al suelo, aumentando la productividad y rentabilidad de los cultivos cuidando el medio ambiente. Por eso se estudió tres niveles de fertilización orgánica como complemento a la fertilización NPK utilizando un compost preparado a base de residuos de cáscara de maracuyá. para aumentar la producción del cultivo de rabanito (*Raphanus sativum* L.), permitiendo de esta manera a que los pequeños y medianos agricultores de la localidad mejoren sus rendimientos y calidad, logrando mantener sus terrenos en buenas condiciones físicas y químicas que se repercute en el estado nutricional de sus plantaciones.

II. REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

El rabanito (*Raphanus sativum* L.) es un cultivo con raíz de escaso cabellera radicular, llegando a alcanzar de 5 a 25 cm de profundidad. Sus raíces tuberosas que se van formando de acuerdo a la etapa fenológica y pueden ser de diferentes colores. Sus tallos durante sus etapas fenológicas son cortos, siendo de formas de roseta y pueden ser cilíndricos, angulosos o de color verde. Posee hojas con peciolo largo y ovalado, con bordes dentados y ápices grandes. Las flores poseen coloración variante que pueden ser de color blanco, violeta, rosada, siendo en algunos casos de color amarillas. Las plantas pueden llegar a medir 20 cm de altura y sus raíces hasta 8 cm de diámetro. Las semillas tienen forma esferoidal y una coloración marrón a castaño oscuro (SINAVIMO, 2013).

El rabanito (*Raphanus sativum* L.) requiere de suelos sueltos, ricos en materia orgánica, donde se desarrolla sin problemas, con un pH de 5.5 hasta 6.8, no tolera la salinidad. Así mismo el cultivo requiere de una temperatura promedio de 15 a 20 °C, humedad relativa de 70 a 80 % (Martínez, et al, 2003).

Entre las variedades de rábanos podemos encontrar: El rábano chino, japonés o daikón que procede de Japón y se caracteriza por tener forma cilíndrica y alargada, tiene color blanco y sabor suave. El rábano negro o de invierno, tiene forma esférica, ovalada o cilíndrica; su piel es de color negro y es difícil de digerir, pero su centro es blanco y más digestivo. El rabanito que es una variedad que presenta forma esférica, ovalada y cilíndrica; su piel es de color rojo, rosada, morado o blanco, con carne

siempre de color blanco y se tiene los cultivares Gigante rojo, Rojo redondo y Rojo cerezo (Ferro, 2020).

El rabanito es una hortaliza que se cultiva todo el año; las mayores zonas de producción se encuentran en la costa y sierra central del Perú. Su tipo de siembra es directa con distanciamientos entre surcos de 0.50 a 0.60 m y entre plantas 0.05 a 0.07 m, sembrándose a 2 líneas por surco, y se utiliza un aproximado 12 Kg de semilla por hectárea (Ugás et al, 2000).

El compost es un abono orgánico, obtenido de la mezcla y descomposición de desechos animales y vegetales de forma controlada; es un producto estable y con diversas propiedades beneficiosas para el suelo y las plantas (García y Félix, 2014).

El compost utilizado como abono orgánico ayuda a mejorar las propiedades del suelo agrícola de una forma generalizada y favoreciendo una mejor fertilidad. Por otro lado, cambia su estructura, ayudando a que el suelo sea más poroso, con mayor capacidad de retener agua y aire. También, aumenta la materia orgánica del suelo mejorando la nutrición y el rendimiento de los cultivos. El compost libera el alimento para las plantas en forma de nutrientes de manera constante y lenta permitiendo mejorar la calidad de suelo durante un largo tiempo (Aleman, Bravo y Fargas, 2018).

Se debe entender también que, aunque el compost utilizado como un abono orgánico no tiene gran cantidad de nutrientes para los cultivos, pero es recomendable utilizarlo para mejorar la estructura física del suelo y la planta pueda captar mejor los nutrientes existentes, mejorando el crecimiento y rendimiento de nuestros cultivos (ACICF, 2018).

Al compost se le atribuye importantes propiedades físicas, químicas y biológicas; el cual integrado al suelo mejora su porosidad, aumentando su capacidad de retención hídrica, contribuyendo además a reducir la erosión del suelo, aumentando su estabilidad e incrementando su permeabilidad, en especial en los suelos de tipo arcilloso, mientras que transforma los arenosos en suelos más absorbentes y de mejor estructura (Castro, 2019).

En la región Ancash; se realizó un estudio para determinar el coeficiente isohumico de cuatro fuentes de residuos vegetales en la elaboración de compost, bajo condiciones de campo. Se evaluaron los compost elaborados de residuos vegetales provenientes de cáscara de maracuyá (*Passiflora edulis* L.), helechos de espárrago (*Asparagus officinalis* L.), grass americano (*Stenotaphrum secundatum*) y hojas de vid (*Vitis vinífera* L.). Al finalizar el estudio se determinó que el compost realizado a base de cascara de maracuyá posee mayor contenido de humus en su composición, esto debido a la acidificación y disminución del Ph del medio durante la etapa de compostaje, mejorándole el medio a los hongos responsables de la liberación de los ácidos orgánicos y del proceso de descomposición (Longobardi y Rojas, 2021).

En Nicaragua, se realizó un ensayo para evaluar el efecto de enmiendas nutricionales sobre el crecimiento y rendimiento del rábano (*Raphanus sativus* L.) bajo condiciones de campo. Se evaluaron tres tratamientos y un testigo a dosis de: Compost 7 TM/Ha, Biofertilizante 10 Lt/Ha, Urea 80 Kg/ha y un testigo sin aplicación. Los mejores resultados luego del evaluado el estudio se obtuvieron con el tratamiento a base de compost logrando una producción de 12,300 Kg/Ha superior a los demás tratamientos; esto debido

a que el compost aumenta y mejora la capacidad del suelo para conservar el agua, además de mejorar su textura, la aireación, y la porosidad; también disminuye la erosión y compactación y aumenta el crecimiento de las plantas por los nutrientes que contiene, mejorando la fijación del nitrógeno, aumenta la cantidad de organismos beneficiosos en los suelos y favorece el crecimiento de follaje y raíz (Ochoa y Mendoza, 2015).

En el Salvador, en un ensayo realizado con tres fertilizantes orgánicos para medir el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de rábano rojo (*Raphanus sativus*, L.) bajo condiciones de campo; se utilizaron Compost de producción propia, Humus de lombriz producido en la zona y Compost comercial. Para la realización de este trabajo se usaron cuatro tratamientos, cada uno con cuatro concentraciones; 0 Kg/m², 3 Kg/m², 6 kg/m² y 12 Kg/m². Al final del ensayo se determinó que el mejor resultado se obtuvo al utilizar el Compost de producción propia a una dosis de 12 Kg/m², obteniéndose una mayor longitud de planta de rabanito 31.88 cm y un diámetro de raíz de 3.93 cm; en comparación con los otros tratamientos; concluyéndose que el compost que es producido por los agricultores de la zona es el más adecuado desde el punto nutricional y económico para el cultivo de rabanito y ayuda a mantener y aumentar la producción del cultivo (Gómez y Pérez, 2018).

En un ensayo realizado en la región Lima, para la evaluación de la Eficiencia de un biofertilizante de residuos orgánicos en relación a otras fuentes de fertilización en el desarrollo del cultivo de rábano (*Raphanus sativus* L.), bajo condiciones de campo; se propusieron los siguientes tratamientos: un Biofertilizante (de residuos orgánicos) dosificado al 5% y

al 3%, un compost comercial, un fertilizante químico y suelo como control. Las variables de estudio fueron: altura de planta, longitud de la raíz, diámetro de la raíz y peso de la raíz. Terminado el ensayo se evidenció que el tratamiento con Biofertilizante de residuos orgánicos aplicado a una dosis de 5%, influyó significativamente en el follaje, peso y tamaño de rábano (*Raphanus sativus* L), siendo más eficiente que los demás tratamientos. Con estos resultados obtenidos podemos concluir que la aplicación del Biofertilizante como abono orgánico y dependiendo de su concentración, repercute directamente en el crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de rábano (Sánchez, 2018).

El compost preparado localmente a base de cáscara de maracuyá, al realizar un análisis se le encontró lo siguiente: pH 7.82, C.E 1.0 dS/m, Humedad 41.60, M.O.

22.30, Nitrógeno Total 1.72, Relación C/N 7.52, Fósforo 0.32, Potasio 0.05, Calcio 1.42, Magnesio 0.42, Sodio Total 0,06 y Azufre Total 0.29 (g/100 gramos) y Boro 57.10, Hierro 0.54, Cobre 15.28, Manganeso 134.40, Zinc 56.30 y Molibdeno 3.65 (mg/Kg). Este compost al ser aplicado en el cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.) le proporcionara elementos mayores y menores con microelementos, así como una buena cantidad de materia orgánica y mejora la conductividad eléctrica para las plantas (CERPER; 2024).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar Experimental

El trabajo de investigación, se realizó en terreno agrícola que se encuentra en el Sector Tizal I, Distrito de Chao, Provincia de Virú, Región La Libertad, desde el mes de mayo a octubre del 2024.

El área se encuentra ubicada geográficamente a $8^{\circ}55'42.82''$ de latitud sur y $78^{\circ}71'67.03''$ de latitud oeste. El Sector Tizal I, tiene como límites geográficos: por el norte, con el Fundo Yakuy Minka (Camposol), por el sur con el Fundo El Diamante, por el este con el Fundo YaKuy Minka (Camposol) y por el oeste con el Océano Pacífico (Figura 1).



Figura 1. Ubicación geográfica del terreno agrícola, donde se realizó el experimento de investigación (Fuente: Google Earth Pro, 2024).

La preparación del terreno donde se realizó el estudio se inició con la limpieza del campo, luego se pasó un arado de disco a una profundidad de 30 cm para mejorar la aireación del suelo y luego una pasada de lampón para aplanar y nivelar el terreno, para finalmente colocar las mangueras de goteo en el campo a un distanciamiento de 0.30 metros entre o surcos con un caudal de 2.0 Litros/hora, utilizando en este experimento riego por goteo. (Figura 2).



Figura 2. Campo de cultivo preparado donde se realizó el experimento

Luego de preparado el campo y la colocación de los laterales de riego se realizó un marcado de la unidad experimental, considerando los tratamientos, bloques y calles, según diseño de campo experimental, y un riego pesado para humedecer el suelo, luego se colocó sobre la línea de siembra el compost hecho a base de cáscara de maracuyá de acuerdo a las dosis de los tratamientos a estudiar a una profundidad de 20 cm como

máximo y se mezcló con el suelo, para finalmente se colocar otro riego quedando el campo listo para la siembra de rabanito. (Figura 3).



Figura 3. Compost de maracuyá que se colocó al experimento

La siembra fue directa, utilizando semilla de rabanito de la variedad Rojo redondo, la cual se desinfecto con Thiofanate methyl+Thiram (Homai) a dosis de 0.5 kilos/kilo de semilla antes de la siembra para evitar ataque de hongos del suelo a las plántulas recién emergidas.

Para la fertilización se realizó de acuerdo a un programa establecido y mediante fertirriego, utilizando una dosis NPK de 140-50-40.

Los riegos se hicieron de acuerdo a las evaluaciones adoptadas en campo, realizando el primer riego inmediatamente después de la siembra, mientras que los siguientes se aplicaron de acuerdo a las necesidades del cultivo

utilizando los métodos de riego tecnificado (Kc y Evaporación Tanque Evaporímetro) manteniendo una adecuada humedad del suelo.

El control de malezas fue de manera manual, teniendo el campo libre de malezas durante todo el ciclo de desarrollo del cultivo. (Figura 4).



Figura 4. Desarrollo del cultivo de rabanito

3.2 Materiales

3.2.1 Biológico

Plantas de rabanito variedad Rojo Redondo

3.2.2 Fertilizantes y agroquímicos

Fertilizantes utilizados: Urea, fosfato mono amónico soluble y sulfato de potasio soluble.

Agroquímicos utilizados: Alfacypermetrina, Abamectina.

3.2.3 Instrumentos y equipos

Estacas, Cal, Paja Rafia, Carteles, Palana

Cinta métrica, wincha, regla graduada

Balanza electrónica

3.2.4 Servicios

Uso de maquinaria agrícola alquilada para preparación del terreno y sistema de riego tecnificado.

3.2.5 Materiales de oficina

Lapiceros

Papel bond

Cuaderno de campo para apuntes

Calculadora

Cámara digital

Computadora

3.3 Análisis físico-químico del suelo experimental

Para realizar el análisis físico - químico del suelo del área experimental donde se ejecutó el experimento se tomó una muestra a 30 cm de profundidad, y los resultados obtenidos se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis Físicoquímico del suelo experimental

pH	C.E.	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Clase
	(mS/cm)	(%)	(ppm)	(ppm)	(%)	(%)	(%)	Textural
6.94	1.63	0.26	5.65	155.6	95.75	4.25	0.05	Arena

Fuente: Agrolab 2024

Según los resultados obtenidos el suelo experimental tiene un pH ligeramente alcalino sin problemas de sales, con bajo contenido de materia orgánica (M.O.) y altos contenidos de fósforo y potasio disponibles. En relación al análisis granulométrico, el suelo presenta una textura arenosa.

3.4 Datos meteorológicos

En el Cuadro 2, se detallan los datos meteorológicos comprendidos entre los meses de marzo a setiembre del 2024.

Durante el periodo experimental del cultivo de rabanito, la temperatura máxima promedio se registra en el mes de marzo (25.60 °C) y una temperatura mínima promedio en el mes de agosto (19.30 °C).

La velocidad del viento, osciló entre 18.6 Km/hora en el mes de marzo y 16.6 Km/hora en el mes de junio y una evaporación tanque Clase “A” máxima de 3.8 mm en el mes de marzo y una mínima de 2.2 mm en el mes de julio.

Cuadro 2. Datos meteorológicos durante la realización del experimento

MES	TEMPERATURA (°C)			VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	EVAPORACION TANQUE A (mm)
	MAXIMA	MINIMA	MEDIA		
Marzo	30.8	20.4	25.6	18.6	3.8
Abril	28.2	17.7	23.0	18.6	3.6
Mayo	27.3	18.0	22.6	17.2	2.8
Junio	24.8	16.8	20.8	16.6	2.3
Julio	23.5	15.3	19.4	16.8	2.2
Agosto	23.6	14.9	19.3	17.9	2.5
Setiembre	24.8	15.3	20.1	19.1	3.1

Fuente: Estación Meteorológica Mar Verde (Camposol), 2024.

3.5 Croquis del experimento

En la figura 5 se detalla el croquis del experimento.

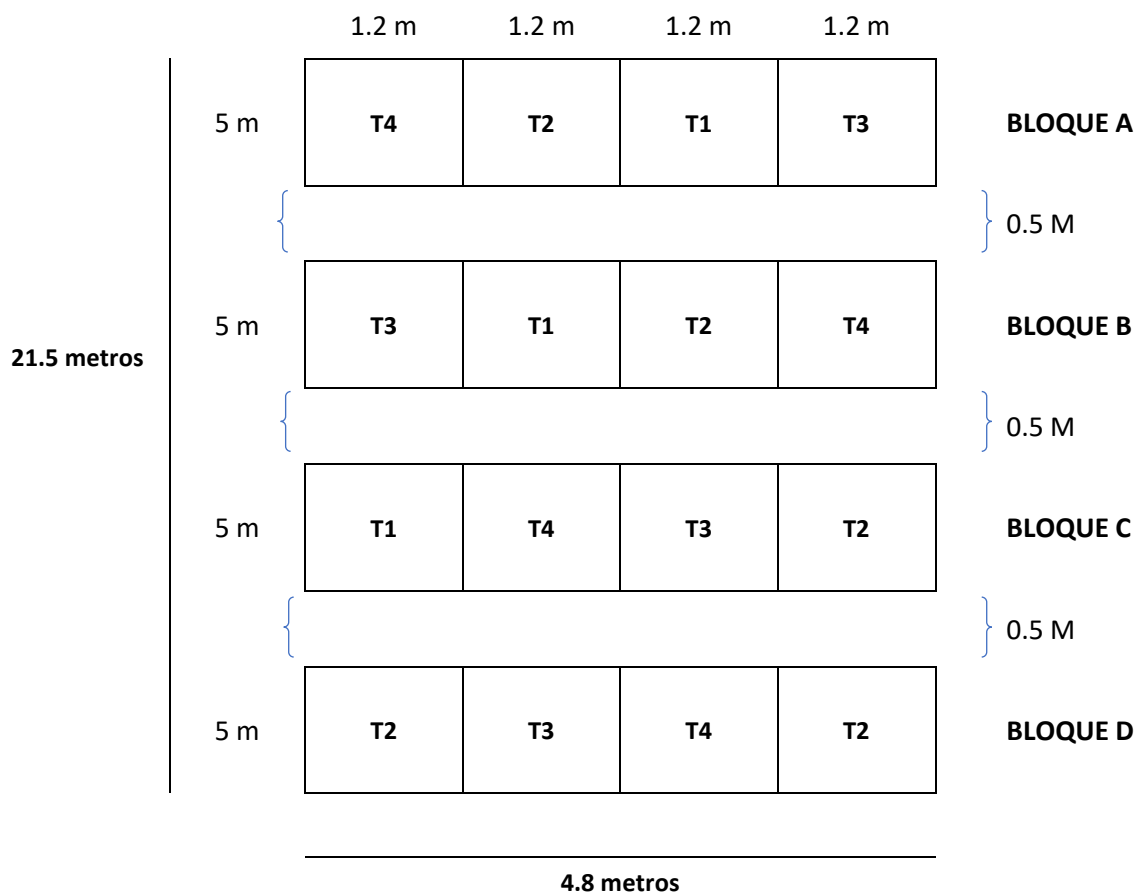


Figura 5. Croquis del experimento instalado en el campo de El Tizal I

El área total de la parcela experimental será de 103.2 m². Cada unidad experimental tuvo un área de 6 m² y estará formada por 4 surcos de 5 m de largo y 0.3 m de ancho. Las evaluaciones se realizarán en los dos surcos centrales de cada unidad experimental.

Para esta siembra se colocaron 3 semillas por golpes cada 7 cm sobre la línea de siembra a una profundidad de 2 cm como máximo, las cuales

fueron desahijadas una semana después de la germinación, quedando una planta por golpe de siembra.

La siembra se realizó manualmente el 10 de agosto del 2024, colocando 3 semillas por golpes cada 7 cm sobre la línea de siembra a una profundidad de 2 cm como máximo, las cuales fueron desahijadas una semana después de la germinación, quedando una planta por golpe de siembra para llegar a tener una población de 178,500 plantas por hectárea.

La cosecha se realizó el 05 de setiembre de 2024, y las evaluaciones se realizaron en los dos surcos centrales. Los tratamientos que se estudiaron fueron 3 más un testigo.

3.6 Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

T1 = 30 TM de Compost/Ha + Fertilización NPK

T2 = 50 TM de Compost/Ha + Fertilización NPK

T3 = 70 TM de Compost/Ha + Fertilización NPK

T4 = Testigo (sin aplicación) + Fertilización NPK

3.7 Características de las unidades experimentales

Número de tratamientos : 4 (1,2,3,4)

Número de repeticiones : 4 (I, II, III, IV)

Parcela

Ancho de parcela : 1.2 m

Largo de parcela : 5.0 m

Superficie : 6 m²

N° de surcos por parcela	:	4
Distancia entre surcos	:	0.3 m
Distancia entre plantas	:	0.07 m
Superficie con valor estadístico:		3 m ²
N° de surcos en evaluación	:	2 (surcos centrales)
Bloques		
N° de bloques	:	4
Ancho de bloque	:	4.8 m
Largo de bloque	:	5 m
Superficie	:	24 m ²
N° de parcelas/bloque	:	4
Experimento total		
Ancho	:	4.8 m
Largo	:	21.5 m
Área total	:	103.2 m ²

3.8 Parámetros evaluados

3.8.1 Altura de planta

Las mediciones se realizaron en 5 plantas tomadas al azar por cada tratamiento. Se usó una regla graduada para realizar las mediciones semanales después de la siembra y hasta llegar a la cosecha. Se registraron mediciones en la planta desde la base del cuello de la planta hasta el término de la hoja (Figura 6).



Figura 6. Mediciones de altura de planta en el cultivo de rabanito

3.8.2 Diámetro de raíz

Se realizaron mediciones en 5 plantas tomadas al azar por cada tratamiento. Se utilizó una regla graduada para realizar las mediciones semanales después de la siembra y hasta llegar a la cosecha. Se registraron mediciones del diámetro ecuatorial de la raíz (Figura 7)



Figura 7. Evaluación de diámetro de raíz rabanito

3.8.3 Rendimiento

A la cosecha se tomaron 5 muestras al azar en cada tratamiento, tomando todas las plantas dentro de un metro lineal, de las cuales se obtuvieron las plantas de rabanito y se pesaron, obteniéndose los pesos por parcela experimental para registrar el rendimiento en kilos por parcela y toneladas por hectárea (Figura 8).



Figura 8. Peso de plantas de rabanito por tratamiento

3.9 Diseño Experimental

Para este trabajo de investigación se utilizó el Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (Little y Hills, 1978), con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Luego del análisis de Variancia, se utilizó la prueba de significación de Tukey al 5%, para determinar las diferencias estadísticas entre tratamientos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Altura de planta Semana 2

Al realizar el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas para la altura de planta en la semana 2 de los tratamientos estudiados. La prueba de Duncan al 0.05% mostró que la dosis de compost de maracuyá del Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que mayor altura de planta alcanzó, con 6.52 cm en promedio, siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos (Figura 9). Los otros valores promedio de altura de planta fueron para el Tratamiento 2 (50 TM de Compost /Ha) 5.69 cm, Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) 4.98 cm y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 4.32 cm respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 1.14 %

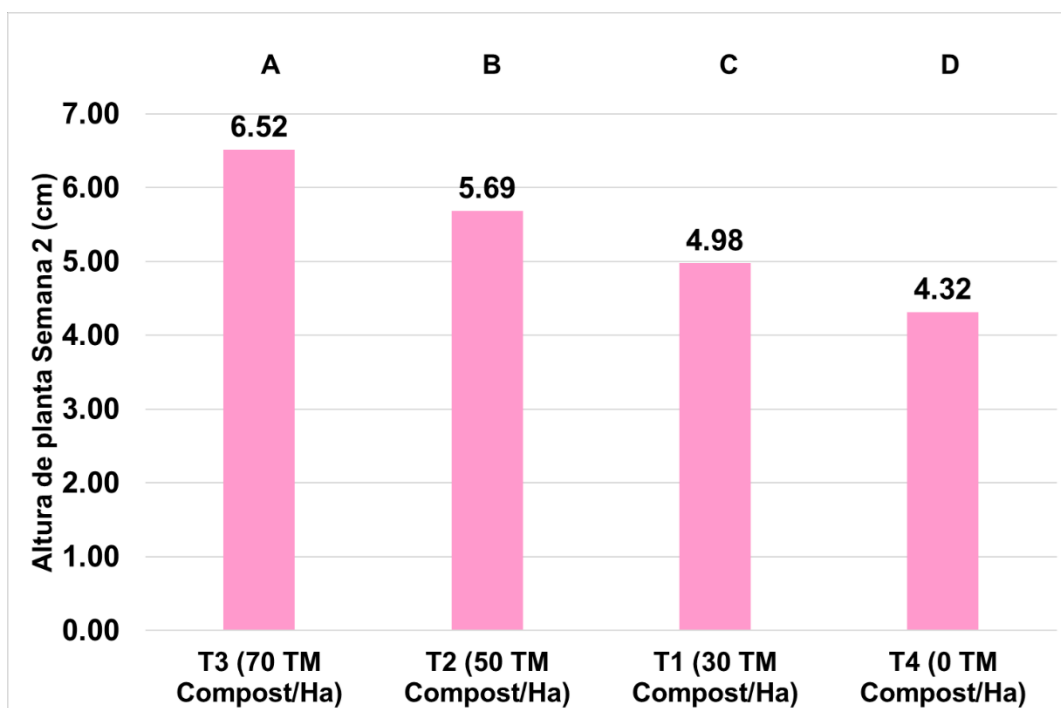


Figura 9. Altura de planta semana 2 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024.

En la Figura 9, se puede observar que en la altura promedio de las plantas de rabanito a la segunda semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM/Ha) alcanzó la mayor altura con 6.52 cm en promedio, posiblemente a que tuvo una mayor cantidad de compost de maracuyá aplicado al suelo y por siguiente con un mayor contenido de nitrógeno en comparación de los otros tratamientos: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha), Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) respectivamente. Esto confirma lo dicho por García y Félix (2014), donde menciona que el compost es un producto estable y con diversas propiedades beneficiosas para el suelo y el crecimiento de las plantas cuando se aplican en cantidades adecuadas.

4.2 Altura de planta Semana 3

El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas para la altura de planta en la semana 3. La prueba de Duncan al 0.05% mostro que la dosis de compost de maracuyá del Tratamiento 3 (70 TM de Compost /Ha), fue el que mayor altura de planta alcanzó con 7.65 cm en promedio, siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos (Figura 10). Los otros valores promedio obtenidos de altura de planta fueron: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 7.00 cm, Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) 6.02 cm y el Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 5.27 cm de altura respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 1.53 %

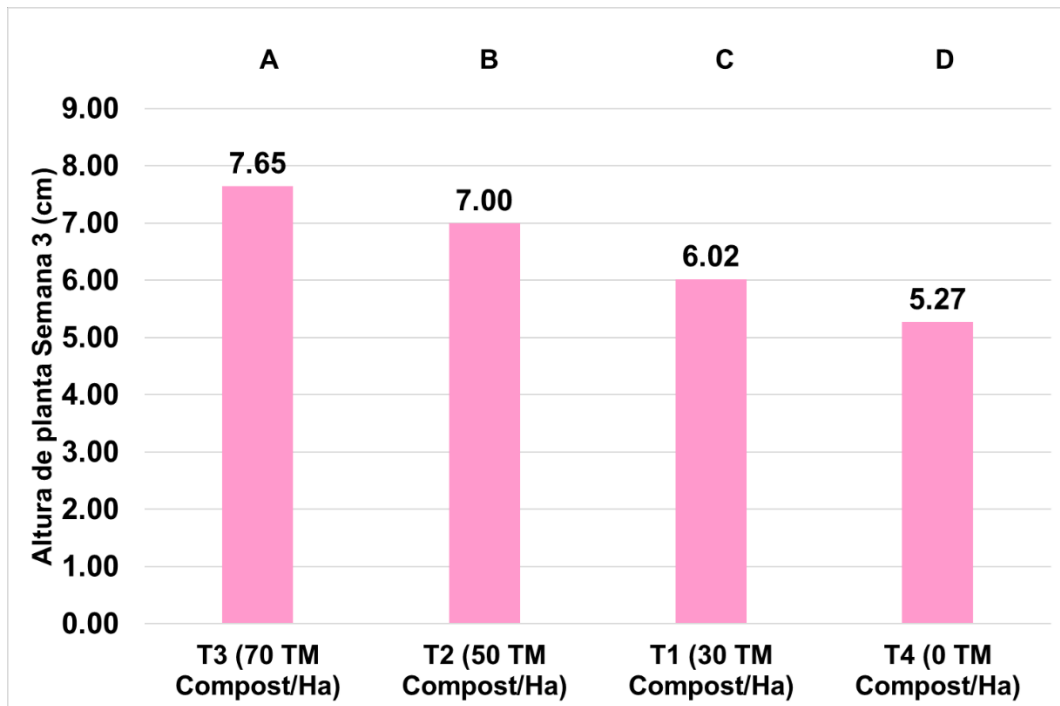


Figura 10. Altura de planta semana 3 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024.

En la Figura 10, se observa que en la altura promedio de las plantas de rabanito a la tercera semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) alcanzó la mayor altura con 7.65 cm. Esto posiblemente ocurrió a que en este tratamiento se aplicó una mayor cantidad de compost de maracuyá al suelo al momento de la siembra y tuvo una mayor disposición de nitrógeno contenido en el compost en comparación con los otros tratamientos como, podemos citar: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha), Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha). Esto corrobora lo afirmado por ACICF (2018), el cual menciona que el compost utilizado como un abono orgánico es recomendable utilizarlo para mejorar la estructura física del suelo y que la planta pueda captar mejor los nutrientes existentes, mejorando su crecimiento y desarrollo del cultivo.

4.3 Altura de planta semana 4

En el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas para la altura de planta en la semana 4. La prueba de Duncan al 0.05% mostro que la dosis de compost de maracuyá del Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que mayor altura de planta alcanzo con 9.65 cm en promedio, siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos (Figura 11). Los otros valores promedios de altura de planta para esta semana fueron para el Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 8.13 cm, Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) 7.15 cm y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 6.29 cm respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 1.07 %

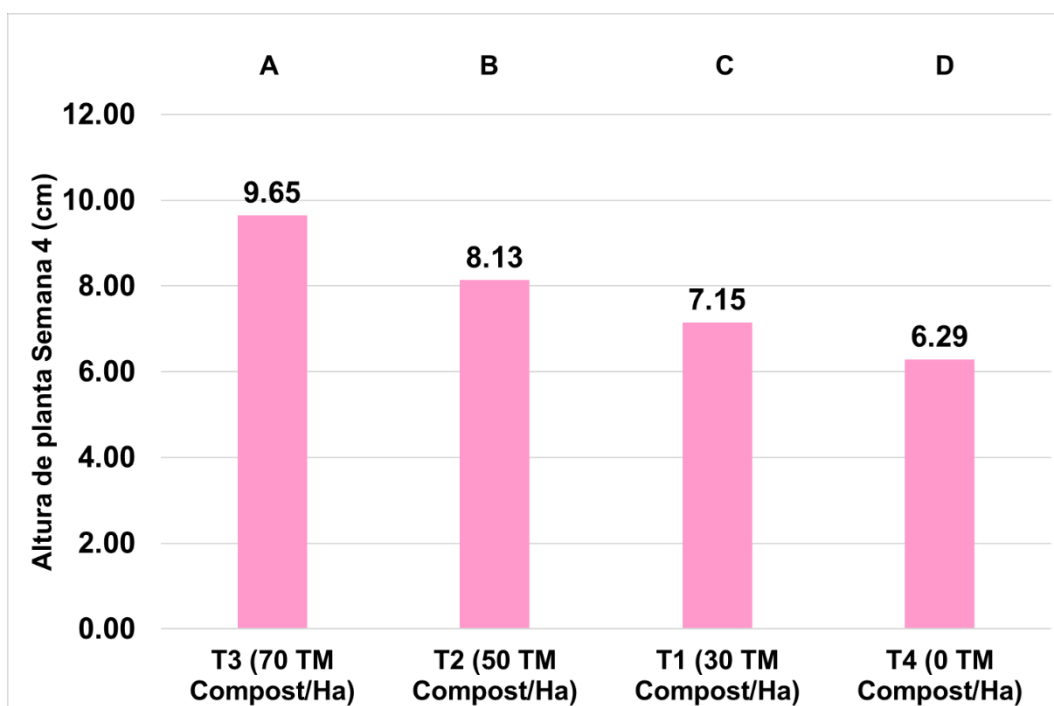


Figura 11. Altura de planta semana 4 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024

En la Figura 11, observamos que en la altura promedio de las plantas de rabanito a la cuarta semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) alcanzo una mayor altura con 9.65 cm, esto también se debió a que este tratamiento tiene una mayor cantidad de compost de maracuyá aplicado al inicio y con mayor disposición de nutrientes, comparándolo con los otros tratamientos que a continuación se describen: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha), Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha). Esto confirma lo expresado por Alemán, Bravo y Fargas (2018), donde mencionan que el compost utilizado como abono orgánico ayuda a mejorar las propiedades del suelo agrícola de una forma generalizada, cambiando su estructura, aumentando la materia orgánica y mejorando su fertilidad, logrando una mayor nutrición y crecimiento de las plantas.

4.4 Altura de planta semana 5

Al realizar el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas para la altura de planta en la semana 5. La prueba de Duncan al 0.05% mostro que la dosis de compost de maracuyá del Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que mayor altura de planta alcanzo con 13.74 cm en promedio, siendo diferente estadísticamente a los demás tratamientos (Figura 12). Los otros valores promedios de altura de planta para esta semana fueron para el Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 12.30 cm, Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) 11.25 cm y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 10.58 cm respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 3.00 %.

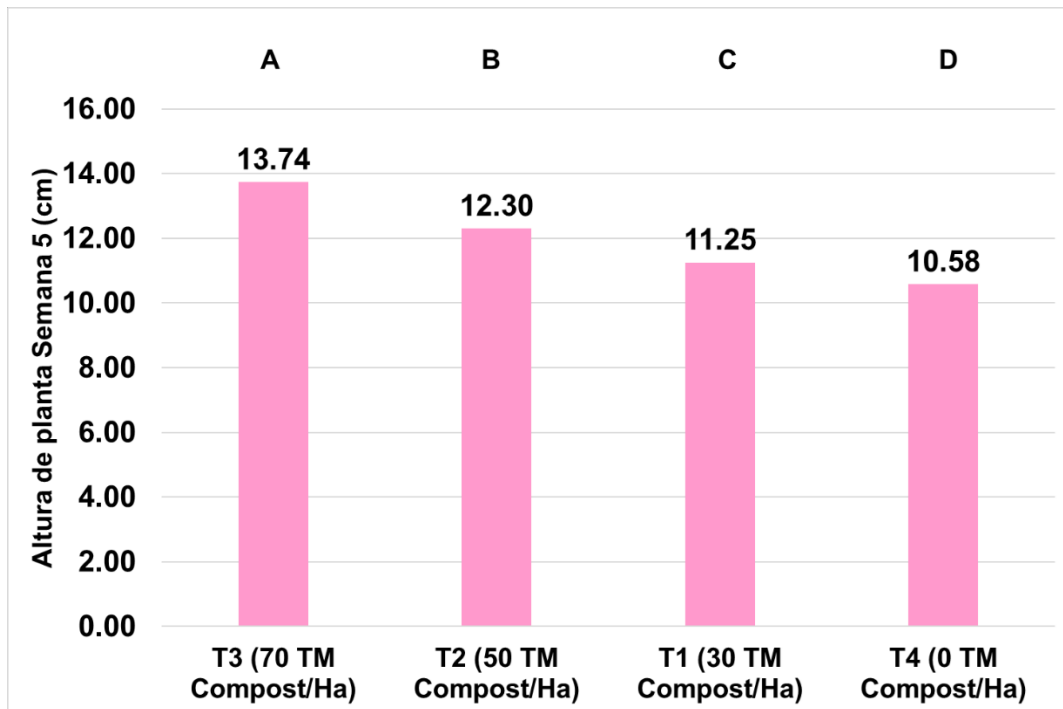


Figura 12. Altura de planta semana 5 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024

En la Figura 12, se observa que en la altura promedio de las plantas de rabanito a la quinta semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) alcanzó la mayor altura con 13.74 cm, Esto se debió como en las anteriores semanas, este tratamiento tiene la mayor cantidad de compost aplicado al suelo al inicio del cultivo favoreciendo su desarrollo, en comparación de los otros tratamientos donde se aplicó: Tratamiento 2 (50 TM de Compost /Ha), Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha). Según Ochoa y Mendoza (2015), mencionan que el compost aplicado al suelo incrementa su capacidad para conservar el agua, además de mejorar su textura, la aireación, y la porosidad; aumentando el crecimiento de las plantas por la cantidad de nutrientes que contiene y por mejora en la

fijación del nitrógeno que favorecen el crecimiento del follaje del rabanito (*Raphanus sativum* L.).

4.5 Diámetro de raíz semana 3

Al realizar el análisis de varianza se encontró diferencias altamente significativas para el diámetro de raíz de rabanito en la semana 3. La prueba de Duncan al 0.05% mostro que la dosis de compost de maracuyá del tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que mayor diámetro de raíz presento, alcanzando 3.82 cm en promedio (Figura 13). Los otros valores de diámetro de raíz encontrados fueron para Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 3.03 cm, el Tratamiento 1 (30 TM/Ha) 2.58 cm y el Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 2.24 cm. El coeficiente de variabilidad fue 0.98 %.

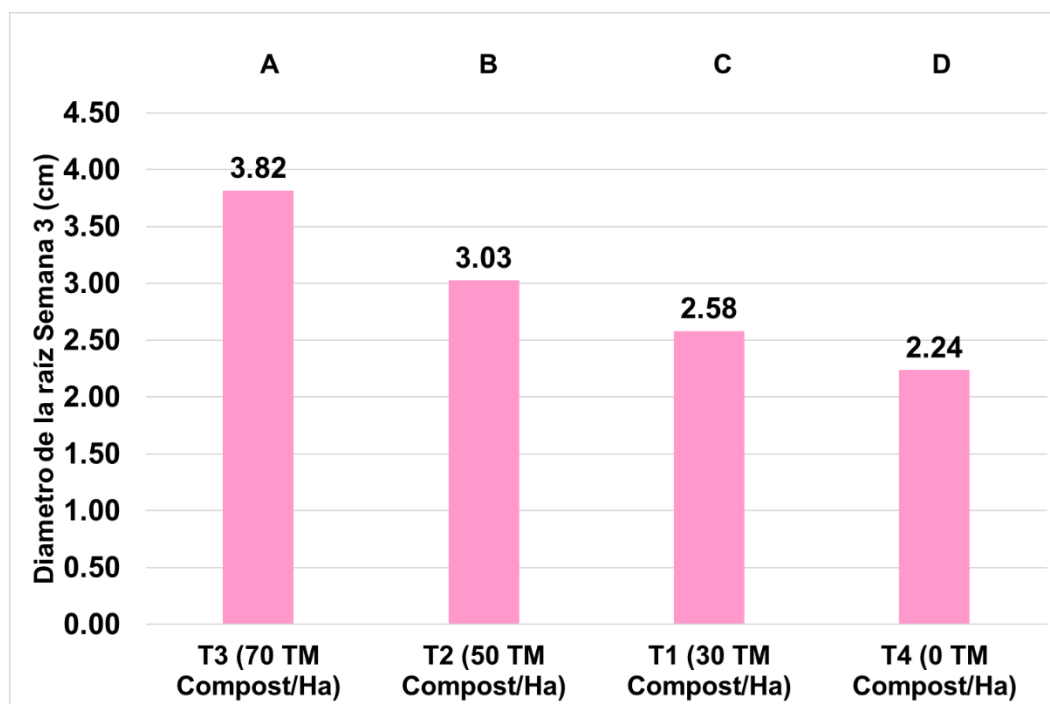


Figura 13. Diámetro de raíz semana 3 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024

En la Figura 13, se aprecia que en el diámetro promedio de raíz del rabanito a la tercera semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) alcanzó el mayor diámetro de raíz con 3.82 cm. debido a que este tratamiento tuvo la mayor cantidad de compost de maracuyá aplicado y mayor crecimiento foliar en comparación con los otros tratamientos: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha), Tratamiento 1 (30 TM/Ha) y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) respectivamente. Esto corrobora lo enunciado por Gómez y Pérez (2018), quienes mencionan que el compost utilizado como abono orgánico mejora el crecimiento y desarrollo del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.), con un aumento en su diámetro de raíz en comparación con otros abonos orgánicos utilizados, mejorando la productividad de esta hortaliza.

4.6 Diámetro de raíz semana 4

El análisis de varianza indico diferencias altamente significativas para el diámetro de raíz de rabanito en la semana 4. La prueba de Duncan al 0.05% mostro que la dosis de compost de maracuyá del tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que mayor diámetro de raíz presento, alcanzando 5.20 cm en promedio (Figura 14). Los otros valores de diámetro de raíz encontrados fueron para Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 4.12 cm, el Tratamiento 1 (30 TM/Ha) 3.76 cm y el Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 3.38 cm. El coeficiente de variabilidad fue 0.95 %.

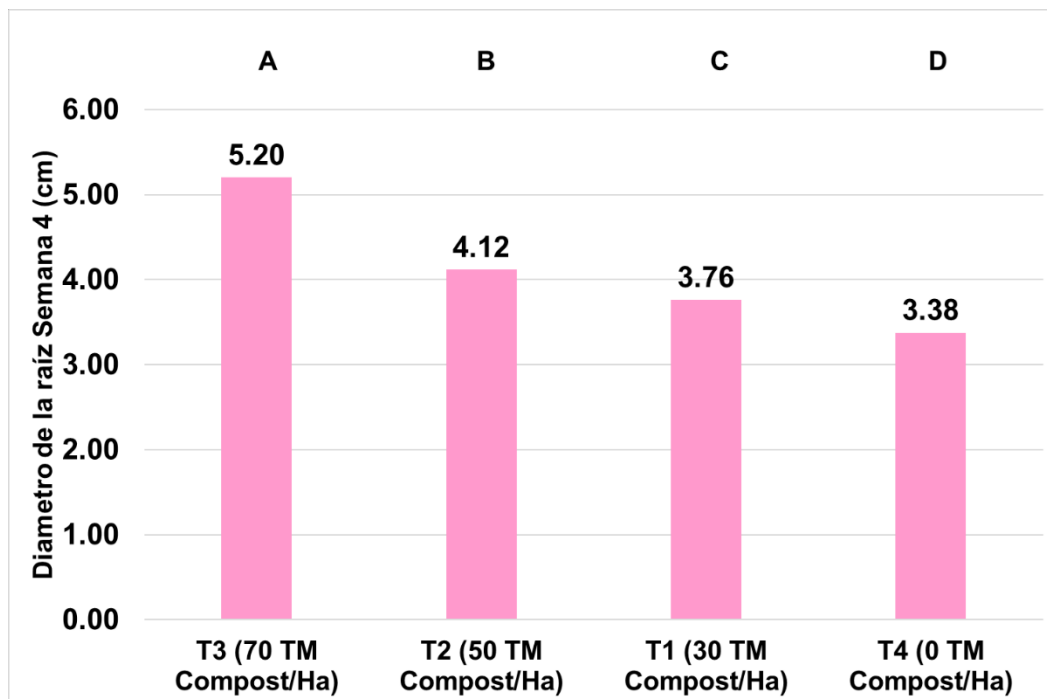


Figura 14. Diámetro de raíz semana 4 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú.2024

En la Figura 14, se puede observar que, el diámetro promedio de raíz del rabanito a la cuarta semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) alcanzó el mayor diámetro de raíz con 5.20 cm. debido a la mayor cantidad de compost de maracuyá aplicado en este tratamiento y mayor desarrollo de área foliar en comparación con los otros tratamientos, lo cuales tienen aplicados: Tratamiento 2 (50 TM de Compost /Ha), Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) y Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha. Esto confirma lo enunciado por Ochoa y Mendoza (2015), quienes afirman que el compost es una enmienda nutricional que mejora el crecimiento y desarrollo de la raíz del rabanito (*Raphanus sativus* L.), debido a las mejoras en las condiciones físicas y nutricionales del suelo donde es aplicado, aumentando la producción del cultivo.

4.7 Diámetro de raíz semana 5

El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas para el diámetro de raíz de rabanito en la semana 5. Al aplicar la prueba de Duncan al 0.05% mostro que la dosis de compost de maracuyá del tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que mayor diámetro de raíz presento, alcanzando 6.19 cm en promedio (Figura 15). Los otros valores de diámetro de raíz encontrados fueron para Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 5.46 cm, el Tratamiento 1 (30 TM/Ha) 4.99 cm y el Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 4.65 cm. respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 1.15 %.

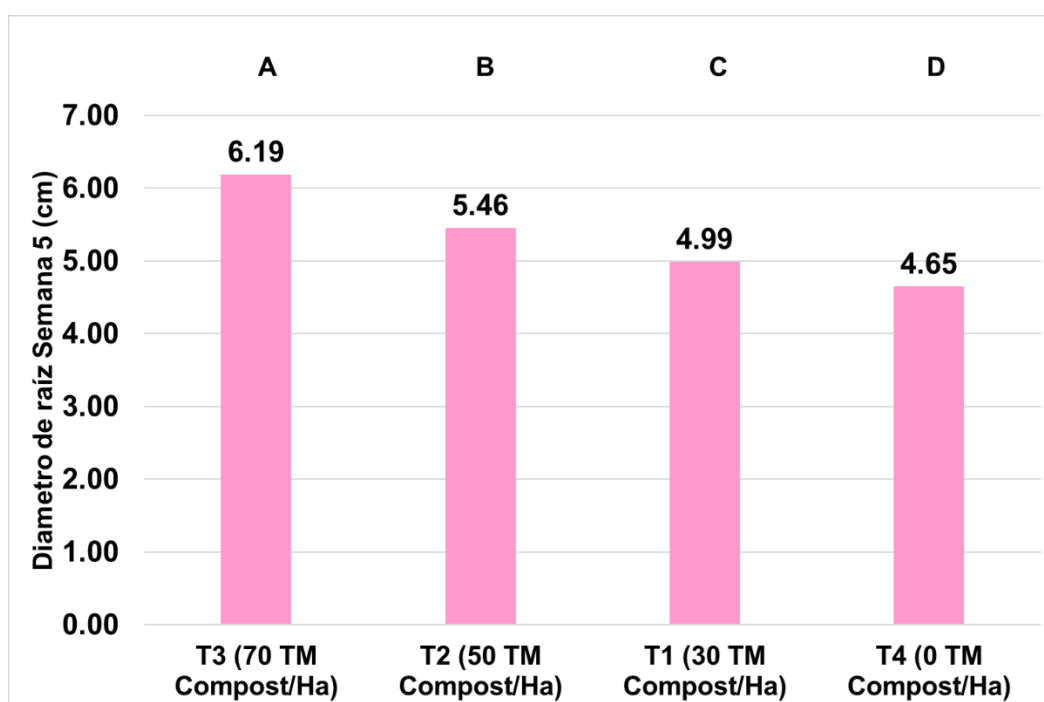


Figura 15. Diámetro de raíz semana 5 (cm) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024

En la Figura 15, se aprecia que, el diámetro promedio de raíz del rabanito a la quinta semana después de la siembra, el Tratamiento 3 (70 TM de

Compost/Ha) alcanzó el mayor diámetro de raíz alcanzando 6.19 cm. en comparación con los demás tratamientos que obtuvieron valores más bajos. Esto se debió a que este tratamiento tuvo mayor cantidad de compost de maracuyá aplicado al inicio del cultivo y un mayor tamaño de planta, lo que se tradujo en un mayor tamaño de diámetro de raíz al momento de la evaluación. Corroborando lo expresado por Gómez y Pérez (2018), quienes reportan que el compost aplicado al suelo mejora la longitud de la planta y el diámetro de la raíz del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.) y es el más adecuado desde el punto nutricional para este cultivo y ayuda a aumentar su producción.

4.8 Rendimiento

El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas para el peso del rabanito por parcela. Al aplicar la prueba de Duncan al 0.05% mostró que la dosis de compost de maracuyá del tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), fue el que alcanzó mayor rendimiento con 21.08 Kg/Parcela (Figura 16) y 33.51 TM/Ha (Figura 17). Los otros valores de rendimiento fueron: para el Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 16.44 Kg/Parcela y 27.40 TM/Ha, el Tratamiento 1 (30 TM/Ha) 13.21Kg/Parcela y 22.02 TM/Ha; y el Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 11.33 Kg/Parcela con 19.72 TM/Ha respectivamente. El coeficiente de variabilidad fue 1.02 %.

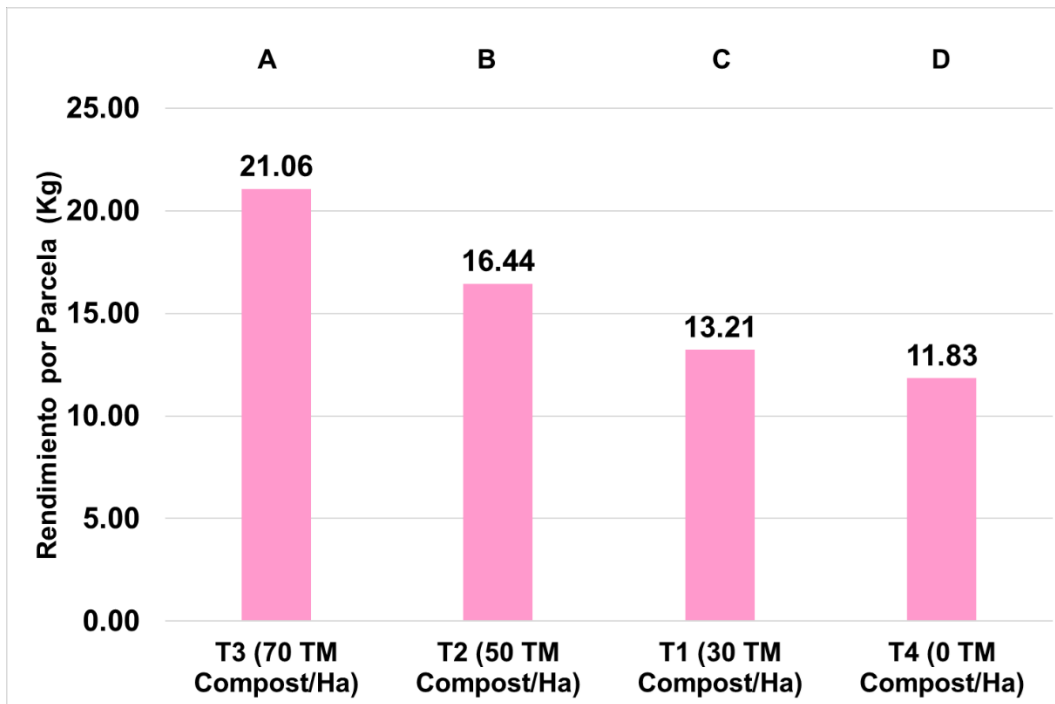


Figura 16. Rendimiento de rabanito (Kg/Parcela) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024.

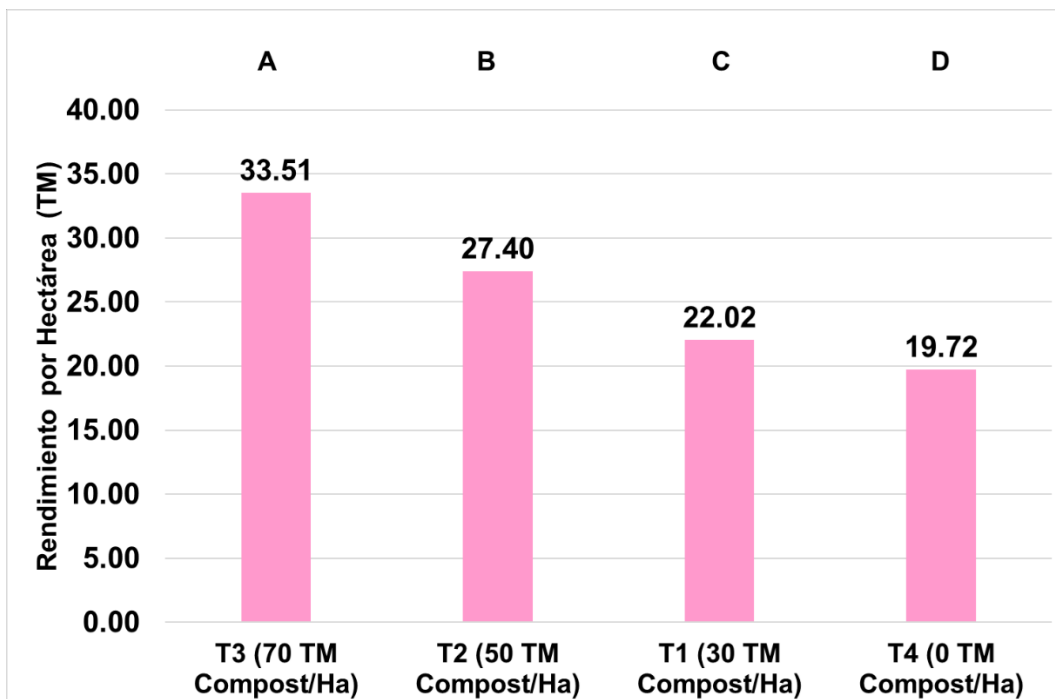


Figura 17. Rendimiento de rabanito (TM/Hectárea) de 4 tratamientos con la utilización de compost de cáscara de maracuyá en la producción de rabanito. Virú. 2024.

En las Figuras 16 y 17, se observa que, en la evaluación de rendimiento de raíz de rabanito el Tratamiento 3 (70 kg Compost/Ha) alcanzo el mayor peso con 21.06 Kg/Parcela y 33.51 TM/Ha. Esto posiblemente se debió a que este tratamiento tuvo la mayor cantidad de compost de maracuyá aplicado al inicio del desarrollo del cultivo en comparación con los otros tratamientos. Esto confirma lo enunciado por Longobardi y Rojas (2021) los cuales mencionan que el compost realizado a base de cascara de maracuyá posee en su composición un mayor contenido de humus, esto debido a la acidificación y disminución del Ph del medio durante la etapa de compostaje, mejorando los procesos de descomposición y liberación de los ácidos orgánicos y cuando es aplicado al suelo mejora el desarrollo y crecimiento de las plantas. También Gómez y Pérez (2018), afirman que el compost aplicado al suelo mejora el desarrollo de las hojas y el diámetro de la raíz de rabanito (*Raphanus sativun* L.), además de ser económico aumenta la producción del cultivo.

V. CONCLUSIONES

Para las variables evaluadas de altura de planta, diámetro de raíz y producción, el mejor resultado se obtuvo con el Tratamiento 3, el cual tuvo la mayor dosis de compost de cáscara de maracuyá (70 kg de Compost/Ha), indicándonos el efecto positivo de la aplicación de altas dosis de compost de cáscara de maracuyá para lograr una buena producción.

En los resultados de altura de planta al momento de la cosecha (Semana 5), el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) obtuvo la mayor altura de planta con 13.74 cm, en comparación con los demás tratamientos: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) con 12.30 cm, Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) con 11.25 cm y el Tratamiento 1 (0 TM de Compost/Ha) con 10.58 cm respectivamente.

En los resultados de diámetro raíz al momento de la cosecha (Semana 5), el Tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha) obtuvo el mayor diámetro de raíz con 6.19 cm, en comparación con los demás tratamientos: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) con 5.46 cm, Tratamiento 1 (30 TM de Compost/Ha) con 4.99 cm y el Tratamiento 1 (0 TM de Compost/Ha) con 4.65 cm respectivamente.

La mayor producción de rabanito se obtuvo con el tratamiento 3 (70 TM de Compost/Ha), con 21.08 Kg/Parcela y 33.51 TM/Ha, superando a los demás tratamientos: Tratamiento 2 (50 TM de Compost/Ha) 16.44 Kg/Parcela y 27.40 TM/Ha, Tratamiento 1 (30 TM/Ha) 13.21Kg/Parcela y

22.02 TM/Ha y el Tratamiento 4 (0 TM de Compost/Ha) con 11.33 Kg/Parcela y 19.72 TM/Ha.

El compost producido a base de cáscara de maracuyá mejora las condiciones físicas y químicas del suelo, aplicado a dosis adecuadas y oportunamente a las plantas de rabanito mejora su crecimiento y desarrollo aumentando su rendimiento y rentabilidad de este cultivo.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar ensayos con dosis mayores a 70 TM de compost de cáscara de maracuyá por hectárea, para la producción del cultivo de rabanito (*Raphanus sativum* L.)

Evaluar la aplicación de compost de cáscara de maracuyá en interacción con dosis de nitrógeno para lograr una mejor producción de rabanito (*Raphanus sativum* L.)

Realizar ensayos de compost a base de cáscara de maracuyá en comparación con otros compost para la producción de otras hortalizas de raíz.

VII. BIBLIOGRAFIA

Alemán, R.; Bravo, C. y Fargas, M. (2018) Fertilización orgánica en cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y rábano (*Raphanus sativus* L.) en la Amazonía ecuatoriana. Puyo. Ecuador. 96 pp.

Asociación Catalana de Ingeniería Ciencias y Fronteras (ACICF) 2018. Manual de Producción de Compost. ASOPRECO. Universidad Estatal Amazónica. Quito. Ecuador. 24 pp.

Carhuajulca, R. (2020) Evaluación del cultivo de rabanito (*Raphanus sativus* L.) bajo el efecto de tres tipos de fertilización orgánica en el distrito de Bambamarca. Tesis de Pregrado. Universidad Privada Cesar Vallejo. Chiclayo. Lambayeque. Perú. 71 pp.

Castro, C. (2019) Propuesta de aprovechamiento de los residuos orgánicos desechados en la Empresa MBN Exportaciones & CIA SRL para la elaboración y comercialización de compost en la región Lambayeque. Tesis de pregrado. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Lambayeque. Perú. 152 pp.

CERPER (2024) Protocolo de Resultados de compost. Laboratorio Agrícola. Lima. Perú.

Chung, J., Muro, N., Ontaneda, M., Palas, S., y Rodríguez, S. (2019) Diseño de una línea de producción para la elaboración de harina a base de la cáscara de maracuyá en Quicornac S.A.C. Facultad de Ingeniería. Universidad de Piura. Piura. 139 pp.

Ferro, J. (2020) Guía Práctica de Verduras y Hortalizas. España. 2da edición. 480 pp.

García, C y Felix, J. (2014) Manual para la Producción de Abonos Orgánicos. Fundación Produce Sinaloa. Culiacán. Sinaloa. México. 1ra Edic.160 pp.

Gómez, P. y Pérez, J. (2018). Efectos sobre el cultivo de rábano rojo (*Raphanus sativus* L.) de tres fertilizantes Orgánicos. Boletín VIII Congreso E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España. 13 pp.

Hernández, M. y Bourges, H. (1987). Valor nutritivo de los alimentos mexicanos, Tabla de uso prácticos. Instituto nacional de nutrición. México.10ª edición.35 pp.

Longobardi, D. y Rojas, J. (2021) Determinación del Coeficiente Isohúmico de cuatro fuentes de residuos vegetales en la elaboración de compost - Santa. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional del Santa. Chimbote. Ancash. Perú. 103 pp.

Martínez, A., Lee, A., Rebecca; Chaparro, D. y Paramo, S. (2003) Postcosecha y mercadeo de hortalizas de clima frío bajo prácticas de producción sostenible. Universidad de Bogotá. Colombia. 56 pp.

Mosquera, B. (2010). Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana. Manual para elaborar y aplicar abonos y plaguicidas orgánicos. FONAG. USAID. 25 pp.

Ochoa, D. y Mendoza, J. (2015) Evaluar el efecto de enmiendas nutricionales sobre el crecimiento y rendimiento del rábano (*Raphanus sativus* L.) en época seca en la finca experimental Las Mercedes. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Agraria de Managua. Managua. Nicaragua. 40 pp.

Sistema Integrado de Estadística Agraria (2023) Estadística Agropecuaria. https://siea.midagri.gob.pe/portal/siea_bi/index.html

Sánchez, F. (2018) Evaluación de la eficiencia de un biofertilizante de residuos orgánicos en relación a otras fuentes de fertilización en el desarrollo del cultivo de Rábano (*Raphanus sativus* L.). Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión, Lima. Perú. 199 pp.

Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2019). Cultivo de Rabanito (*Raphanus sativus* L.). Buenos Aires Argentina. 16 pp.

Ugás R., S. Siura, F. Delgado de la Flor, A. Casas y J. Toledo. (2000).
Programa de Hortalizas. Universidad nacional Agraria La Molina, Lima.
202 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Programa de fertilización NPK para el cultivo de rabanito

SEMANA	UREA KG/HA	MAP KG/HA	SOK2 KG/HA	N KG/HA	P205 KG/HA	K20 KG/HA
1	30	10	8	15	6	4
2	42	10	8	20	6	4
3	62	15	12	30	9	6
4	74	15	15	35	9	8
5	52	15	15	25	9	8
6	34	0	20	15	0	10
7	0	0	0	0	0	0
TOTAL	294.0	65.0	78.0	140	40	40

Anexo 2. Análisis de varianza de rendimiento por parcela

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	16	1.00	1.00	1.02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	6.96	3	2.56	698.11	<0.0001 **
Bloques	21.23	3	0.85	1.06	0.4146 *
Error	6.73	9	2.85		
Total	6.70	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 85968.1084 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	21.08	4	6.60 A
T2	16.44	4	6.60 B
T1	13.21	4	6.60 C
T4	11.83	4	6.60 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 3. Análisis de varianza de altura de planta semana 2

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura de planta	16	1.00	0.99	1.14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	10.72	3	3.57	959.74	<0.0001 **
Bloques	0.10	3	0.03	8.71	0.0050 *
Error	0.03	9	3.7E-03		
Total	10.85	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0037 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T3	6.52	4	0.03	A	
T2	5.69	4	0.03		B
T1	4.98	4	0.03		C
T4	4.32	4	0.03		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 4. Análisis de varianza de altura de planta semana 3

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura de planta	16	0.99	0.99	1.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	13.19	3	4.40	445.19	<0.0001 **
Bloques	0.03	3	0.01	0.95	0.4575 *
Error	0.09	9	0.01		
Total	13.31	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0099 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T3	7.65	4	0.05	A	
T2	7.00	4	0.05		B
T1	6.02	4	0.05		C
T4	5.27	4	0.05		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 5. Análisis de varianza de altura de planta semana 4

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura de planta	16	1.00	1.00	1.07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	24.95	3	8.32	1195.15	<0.0001 **
Bloques	0.15	3	0.05	7.06	0.0097 *
Error	0.06	9	0.01		
Total	25.16	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0070 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T3	9.65	4	0.04	A	
T2	8.13	4	0.04		B
T1	7.15	4	0.04		C
T4	6.29	4	0.04		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 6. Análisis de varianza de altura de planta semana 5

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
altura de planta	16	0.95	0.92	3.00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	22.75	3	7.58	58.73	<0.0001 **
Bloques	0.20	3	0.07	0.51	0.6859 ns
Error	1.16	9	0.13		
Total	24.11	15			

(**) altamente significativa

(ns) no significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.1291 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.		
T3	13.74	4	0.18	A	
T2	12.30	4	0.18		B
T1	11.25	4	0.18		C
T4	10.58	4	0.18		D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 7. Análisis de varianza de diámetro de la raíz semana 3

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diametro de planta		16	0.98	0.96 4.12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	5.59	3	1.86	129.10	<0.0001 **
Bloques	0.11	3	0.04	2.62	0.1147 *
Error	0.13	9	0.01		
Total	5.83	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0144 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	3.82	4	0.06 A
T2	3.03	4	0.06 B
T1	2.58	4	0.06 C
T4	2.24	4	0.06 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 8. Análisis de varianza de diámetro de la raíz semana 4

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diametro de planta		16	0.95	0.91 5.22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	7.40	3	2.47	53.48	<0.0001 **
Bloques	0.15	3	0.05	1.09	0.4020 *
Error	0.42	9	0.05		
Total	7.97	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0461 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T3	5.20	4	0.11 A
T2	4.12	4	0.11 B
T1	3.76	4	0.11 C
T4	3.38	4	0.11 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 9. Análisis de varianza de diámetro de la raíz semana 5

Análisis de la Varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de raíz	16	0.99	0.99	1.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	5.33	3	1.78	493.29	<0.0001 **
Bloques	0.18	3	0.06	16.31	0.0006 *
Error	0.03	9	3.6E-03		
Total	5.54	15			

(**) altamente significativa

(*) significativa

Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0036 gl: 9

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T3	6.19	4	0.03	A
T2	5.46	4	0.03	B
T1	4.99	4	0.03	C
T4	4.65	4	0.03	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 10. Análisis físico - químico del compost de maracuya

Ciente: RUIZ NAVARRO INGRID YAJAIRA
Domicilio Legal: 2024-03-11
Producto declarado (A): Compost
Cantidad de muestra para el ensayo: 01 bolsa x 1 kg
Presentación y condición de recepción: En bolsa de plástico cerrada y conservada a temperatura ambiente
Identificación y descripción (A): Compost
Fecha de recepción: 2024-03-11
Fecha de inicio del ensayo: 2024-03-13
Fecha de término del ensayo: 2024-03-22
Ensayo realizado en: Laboratorio Agrícola
Identificado con: EXAG-003435-2024-001
Validad del documento: Este documento es válido solo para la muestra descrita



PROTOCOLO DE RESULTADOS

MUESTRA	pH	°C.E. (d3m)	Humedad (g/100g)	%Materia orgánica (g/100g)	%Nitrógeno total (g/100g)	Relación C/N	Fosforo (g/100 g)	Potasio (g/100 g)	Calcio (g/100 g)	Magnesio (g/100 g)	Sodio Total (g/100 g)	Azufre Total (g/100 g)	Boro (mg/kg)	Hierro (mg/kg)	Cobre (mg/kg)	Manganeso (mg/kg)	Zinc (mg/kg)	Molibdeno (mg/kg)
Compost	7.82	1.00	41.60	22.30	1.72	7.52	0.32	0.06	1.42	0.42	0.06	0.29	57.10	0.54	15.28	134.40	56.20	3.65

* Base seca

(A) Datos proporcionados por el solicitante y/o cliente. El laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el solicitante y/o cliente pueda afectar la validez de los resultados.