

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



T E S I S

**Influencia de dos sustratos orgánicos de la Selva Central en la
producción de plantones de granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var.
Colombiana a nivel de vivero bajo condiciones de Chanchamayo – Junín**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Autores:

Bach. Leslie Gianella BARZOLA ZEGARRA

Bach. Victor Manuel BOZA QUINTANILLA

Asesor:

Mg. Josué Hernán INGA ORTÍZ

La Merced – Perú - 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE AGRONOMIA



T E S I S

**Influencia de dos sustratos orgánicos de la Selva Central en la
producción de plantones de granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var.
Colombiana a nivel de vivero bajo condiciones de Chanchamayo – Junín**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Dr. Luis Antonio HUANES TOVAR

PRESIDENTE

Mg. Carlos RODRIGUEZ HERRERA

MIEMBRO

Mg. Karina Jessica MARMOLEJO GUTARRA

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 064-2024/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por
BARZOLA ZEGARRA, Leslie Gianella
BOZA QUINTANILLA, Víctor Manuel

Escuela de Formación Profesional
Agronomía – La Merced

Tipo de trabajo
Tesis

Influencia de dos sustratos orgánicos de la Selva Central en la producción de plántones de granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana a nivel de vivero bajo condiciones de Chanchamayo – Junín

Asesor
Mg. Inga Ortíz, Josué Hernán

Índice de similitud
18%

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 02 de agosto de 2024

Firma Digital
Director UIFCCAA

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA



Firmado digitalmente por:
HUANES TOVAR Luis Antonio
FAU 20154805048 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 03/08/2024 11:35:17-0500

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, pues reconozco que la sabiduría viene de él y que todo esfuerzo siempre será bien recompensado.

A nuestros padres por su apoyo incondicional, a nuestras hijas Alessia y Madeleine quienes son nuestra inspiración de ser mejores cada día y a nuestra familia por la confianza depositada en nosotros.

AGRADECIMIENTO

- A nuestros padres y familiares quienes con su apoyo moral que desinteresadamente colaboraron de una u otra forma formaron parte de este presente estudio.
- A mi asesor de Tesis Ing. Josue Hernán Inga Ortiz por su conducción y guía en todo el camino con el desarrollo de este presente trabajo de investigación.
- A nuestros maestros de la UNDAC que dedicaron su tiempo en compartir sus conocimientos, brindarnos enseñanzas y consejos constructivos en el transcurso de nuestra vida profesional.
- A nuestros compañeros de aula quienes dedicaron su tiempo en compartir experiencias, por su compañerismo y competitividad en mi formación profesional.

RESUMEN

El cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* L) toma vital importancia para el valle de Chanchamayo, pero la producción se ve afectada debido al mal manejo agronómico desde la selección de semilla y el manejo en el vivero. El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de los sustratos orgánicos fibra de coco y humus de lombriz en la producción de plántones de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero. Evaluar la eficiencia de los dos sustratos orgánicos para incrementar el crecimiento aéreo de la planta en etapa de vivero. Evaluar cuál de los dos sustratos orgánicos tendrá efecto en el crecimiento radicular de la planta en etapa de vivero; habiéndose conseguido al concluir la presente investigación que al menos uno de los sustratos orgánicos influye en el cultivo de la granadilla y que el sustrato con humus de lombriz brinda mejores condiciones para evitar la mortalidad de las plantas de igual manera este sustrato influye en la vigorosidad de la planta en relación a tener mayor supervivencia. Al término del presente estudio el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) alcanzó la mayor altura de planta con 17.93cm; el T5 (Humus de lombriz y arena) obtuvo mejor diámetro de tallo con 4.80mm, el T4 se reporta mayor peso fresco de la planta con 33.875 gr, más número de hojas con 15 unidades, mayor área foliar con 27.75 cm, mayor longitud de la raíz con 28.525 cm, más peso fresco de la raíz con 12.55 mm y mejor volumen de la raíz con 5.38 mm.

Palabras clave: Sustratos orgánicos y granadilla.

ABSTRACT

The cultivation of passion fruit (*Passiflora ligularis* L) is of vital importance for the Chanchamayo valley, but production is affected due to poor agronomic management from seed selection and management in the nursery. The objective of this research was to determine the effect of organic substrates coconut fiber and worm castings on the production of passion fruit seedlings (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombian in nursery stage. Evaluate the efficiency of the two organic substrates to increase the aerial growth of the plant in the nursery stage. Evaluate which of the two organic substrates will have an effect on the root growth of the plant in the nursery stage; Having achieved at the conclusion of this research that at least one of the organic substrates influences the cultivation of passion fruit and that the substrate with worm humus provides better conditions to avoid plant mortality. Likewise, this substrate influences the vigor of the plant in relation to having greater survival. At the end of this study, T4 (worm humus and black earth) reached the highest plant height with 17.93cm; T5 (worm and sand humus) obtained the best stem diameter with 4.80mm, T4 reported the greatest fresh weight of the plant with 33.875 gr, more number of leaves with 15 units, greater leaf area with 27.75 cm, greater leaf length. the root with 28.525 cm, more fresh weight of the root with 12.55 mm and better root volume with 5.38 mm.

Keywords: Organic substrates and passion fruit.

INTRODUCCION

En nuestro país se ha incrementado las áreas de instalación de granadilla especialmente en la parte de la Sierra y Selva Central, pero la producción se ve afectada debido al mal manejo agronómico desde la selección de semilla y el manejo en el vivero. El uso de semilla certificada muchas veces resulta eficiente, pero se da algunos casos de que no germina la cantidad estimada por diferentes factores cabe mencionar semillas vencidas, falta de riego y otras, por eso el usar semilla de la misma fruta también genera distintos puntos de vista uno que no es certificado, no se comprueba si es original o la que se busca.

Una opción para mejorar la calidad y fertilidad de los suelos en los cultivos de la granadilla es el uso de sustratos orgánicos en etapa de vivero que cuenta con nutrientes, incrementando el crecimiento aéreo y radicular de la plántula.

Por lo que, con este estudio se persigue evaluar la acción de los sustratos orgánicos fibra de coco y humus de lombriz en la producción de plantones de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero para Chanchamayo Junin. La presente investigación se realizó en el distrito y provincia de Chanchamayo, en el campo experimental de la UNDAC, Filial La Merced, en los meses de mayo a octubre del año 2023.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCION

ÍNDICE

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	3
1.3. Formulación del problema	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos	3
1.4. Formulación de objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. Justificación de la investigación	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	5

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio	6
2.2. Bases teóricas – científicas	8
2.2.1. Morfología.....	8
2.2.2. Clasificación taxonómica	9

2.2.3. Características de la semilla	10
2.2.4. Caracterización de los sustratos	12
2.3. Definición de términos básicos	20
2.4. Formulación de hipótesis	21
2.4.1. Hipótesis general	21
2.4.2. Hipótesis específica.....	21
2.5. Identificación de variables	21
2.5.1. Variable independiente.....	21
2.5.2. Variable dependiente.....	21
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	22

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación.....	23
3.2. Nivel de investigación.....	23
3.3. Métodos de investigación.....	23
3.4. Diseño de investigación	23
3.5. Población y muestra	24
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	25
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	25
3.9. Tratamiento estadístico	26
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica	27

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo	29
---	----

4.1.1. Ubicación de la investigación	29
4.1.2. Ubicación geográfica del experimento.....	29
4.1.3. Características climáticas	30
4.1.4. Trabajos de campo	30
4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados	32
4.2.1. Altura de planta	32
4.2.2. Diámetro de tallo	34
4.2.3. Peso fresco de la planta	36
4.2.4. Área foliar	38
4.2.5. Número de hojas	40
4.2.6. Longitud de la raíz	42
4.2.7. Peso fresco de la raíz.....	44
4.2.8. Volumen de la raíz	46
4.3. Prueba de hipótesis.....	48
4.3.1. Hipótesis alterna.....	48
4.3.2. Hipotesis nula.....	49
4.3.3. Regla de decisión	49
4.3.4. Cuadro de prueba de hipótesis para cada variable de estudio.	49
4.4. Discusión de resultados.....	49

CONCLUSIONES

RECOMEDACIONES

BIBLIOGRAFIAS

ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Valores medios analíticos del humus de lombriz.....	13
Tabla 2 ANVA Para la Altura de la planta a los 90 días.....	34
Tabla 3 Prueba estadística de Tukey para la altura de la planta.....	34
Tabla 4 ANVA para el diámetro del tallo.....	36
Tabla 5 Prueba estadística de Tukey para diámetro de tallo.....	36
Tabla 6 ANVA de peso fresco de la planta hasta los 90 días de cultivo.....	38
Tabla 7 Prueba estadística de Tukey para peso fresco de la planta.....	38
Tabla 8 ANVA del área foliar a los 90 días de cultivo.....	40
Tabla 9 Prueba de Tukey para el área foliar.....	40
Tabla 10 Tabla 4.9. ANVA para el número de hojas a los 90 días.....	41
Tabla 11 Prueba estadística de Tukey para el número de hojas a los 90 días.....	42
Tabla 12 ANVA para la longitud de la raíz a los 90 días.....	44
Tabla 13 Prueba de Tukey para longitud de la raíz.....	44
Tabla 14 ANVA para peso fresco de la raíz a los 90 días.....	46
Tabla 15 Prueba de Tukey para peso fresco de la raíz.....	46
Tabla 16 ANVA de volumen de la raíz de la planta hasta los 90 días de cultivo.....	48
Tabla 17 Prueba estadística de Tukey para volumen de la raíz de la planta.....	48

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 Evolución del crecimiento de la granadilla cada 10 días hasta los 90 días	33
Grafico 2 Evolución del diámetro del tallo de la granadilla cada 10 días hasta los 90 días	35
Grafico 3 Evolución de peso fresco de la planta hasta los 90 días de cultivo	37
Grafico 4 Evolución del área foliar hasta los 90 días	39
Grafico 5 Evolución del número de hojas cada 10 días de la granadilla.....	41
Grafico 6 Evaluación de la longitud de la raíz cada 10 días de la granadilla.....	43
Grafico 7 Evolución del peso fresco de la raíz cada 10 días de la granadilla	45
Grafico 8 Evolución del volumen de la raíz de la planta hasta los 90 días de cultivo ...	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo de vida de la Eisenia foetida.....	15
Figura 2: Proceso de producción de láminas de fibra de coco	16
Figura 3: Proceso de extracción de la fibra de coco	16

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Características químicas de la fibra de coco.....	17
Cuadro 2: Tabla de Registro de Datos.....	26

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

En el cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* L.), como todo monocultivo existen muchos factores que limitan su producción, pueden mencionarse entre otros, los tipos de suelo, las densidades de plantación, las distintas labores culturales y el manejo post-cosecha, así como también plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo. Uno de los factores determinantes para producir plántulas de calidad es el manejo adecuado de los sustratos.

Sin embargo, en Perú, existe muy poca información relacionada a los sustratos óptimos que reúnan las condiciones requeridas para la producción de dicho cultivo. En la mayoría de viveros de la región se utiliza la tierra para la producción de plantas en vivero, situación que genera constantemente la degradación del suelo por su utilización excesiva. Otro de las problemáticas que se presentan en la utilización de suelo es el bajo contenido nutricional, para estimular el crecimiento de las plántulas, los viveristas deben utilizar fertilizantes químicos generando costos adicionales para la producción. Aunque existen en

el mercado sustratos comerciales, su costo es muy elevado, situación que impide su utilización, especialmente a los pequeños viveristas de la región de Selva Central. Esta situación ha motivado la búsqueda de materiales locales como alternativa para utilizar sustratos que reúnan las condiciones necesarias tomando en cuenta la disponibilidad de materiales, costos accesibles, fácil manejo, pero sobre todo que tenga las propiedades físicas, químicas y biológicas que favorezcan la reproducción de plantas de calidad.

Un sustrato debe sostener física y nutritivamente a la planta, debe tener un buen drenaje, para dejar pasar el agua con facilidad, pero conservando la capacidad de mantenerse húmedo. También debe contener aire. De ser posible, se debe controlar el pH. Para darle un buen soporte a la planta debe ser compacto, con moderación (Clavijo, 2008). El mismo autor menciona que, no obstante, debido al alto costo de los sustratos importados, surge la necesidad de disponer de un material producido localmente, estable y de probada calidad e inocuidad, valiéndose para ello de subproductos de la agroindustria local. Esto además de ser importante ahorro de divisas, evitaría los problemas de diseminación de plagas y enfermedades de una región a otra.

Por lo que se aspira evaluar la acción de dos sustratos orgánicos fibra de coco y humus de lombriz en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) a nivel de vivero para Chanchamayo. El presente estudio se realizará en el distrito y provincia de Chanchamayo, en el campo experimental de la UNDAC, Filial La Merced, en los meses de mayo a octubre del año 2023.

1.2. Delimitación de la investigación

La presente tesis se realizó en un vivero de la Filial La Merced, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ubicada en el distrito y provincia de Chanchamayo, del departamento de Junín.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de dos sustratos orgánicos en la producción de plantones de granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero para Chanchamayo Junín?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la eficiencia de los dos sustratos orgánicos para incrementar el crecimiento aéreo de la planta en etapa de vivero para Chanchamayo Junin?
- ¿Cuál de los dos sustratos orgánicos tendrá efecto en el crecimiento radicular de la planta en etapa de vivero para Chanchamayo, Junín?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar el efecto de los sustratos orgánicos fibra de coco y humus de lombriz en la producción de plantones de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero para Chanchamayo Junin.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar la eficiencia de los dos sustratos orgánicos para incrementar el crecimiento aéreo de la planta en etapa de vivero para Chanchamayo, Junin.

- Evaluar cuál de los dos sustratos orgánicos tendrá efecto en el crecimiento radicular de la planta en etapa de vivero para Chanchamayo Junín.

1.5. Justificación de la investigación

En la región Junín existen muchos materiales locales, sobre todo orgánico, con mucho potencial para ser utilizado como sustratos, tales como fibra de coco, humus de lombriz, tierra negra y arena de río, entre otros. En el caso particular de la fibra de coco, es un material disponible, porque se encuentra en gran cantidad.

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta. Un sustrato óptimo este definido por la especie vegetal, las condiciones ambientales del área de producción y del costo de los materiales para su formulación. Un buen sustrato puede reconocerse por sus propiedades físicas, debe ser liviano, esponjoso y con buena capacidad de almacenar agua, químicas y se miden a través de técnicas de laboratorio utilizadas a nivel internacional y específicos para sustratos (Ibarra, 2010).

Con un buen manejo de los sustratos orgánicos se evaluará la eficiencia para incrementar el crecimiento aéreo de la planta y el crecimiento radicular de la planta en etapa de vivero.

Asimismo, el sustrato de coco permite la aireación de las raíces que las hace no tengan que luchar para abrirse camino por un medio denso y apelmazado. La fibra de coco mejora la estructura general del suelo. Esto se traduce en una

mejora sustancial del entorno de crecimiento del cultivo, facilitando el crecimiento de flores y frutos. De igual manera la fibra de coco tiene una excelente capacidad de retención de agua y mejora la aireación. Permite un óptimo uso del agua y de los fertilizantes. Tiene una gran resistencia al estrés hídrico, lo que proporciona tranquilidad al horticultor ante posibles imprevistos. Asimismo, la fibra de coco es totalmente biodegradable. Tras su uso como sustrato, puede ser incorporada al suelo como compost, lo cual brinda buenas alternativas para mejorar el suelo agrícola, (Ficosustrato fibra de coco, 2023).

1.6. Limitaciones de la investigación

La limitante fue sobre todo a nivel de vivero, para obtener los sustratos orgánicos la fibra de coco y el humus de lombriz que se usan en los almácigos y como materia orgánica con fines productivos en las camas de cultivo en los viveros de granadilla, pero la producción de sustratos en grandes cantidades es difícil por falta de interés común entre los agricultores.

La preparación de la fibra de coco, es muy laboriosa para la extracción de las láminas de coco, así como la trituración de los mismos; todo se realizará manualmente, esperando que se seque la fibra para poderla quebrar.

Otra limitante fue la obtención de semillas de la granadilla certificadas, por carecer de control la certificación de las variedades de granadillas que se cultivan en la selva central.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En nuestro país no se reportan investigaciones en la granadilla y la influencia de los diferentes sustratos orgánicos en el crecimiento aéreo y crecimiento radicular de las plantas a nivel de vivero, por lo que se justifica realizar esta investigación.

(Ñahui, 2018), en su tesis cuyo objetivo fue caracterizar los sustratos orgánicos en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) Var. Colombiana en condiciones de vivero en Chanchamayo, concluye que los sustratos orgánicos influyen en el cultivo de la granadilla ya que el Tratamiento 2 con compost y arena le confiere mayor supervivencia a los plántones de granadilla (*Passiflora ligularis*, L.); igualmente el compost y arena le otorga mayor vigorosidad a las plantas de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.), en relación a mayor altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, asimismo, el T4 con sustrato fibra de coco igual que el T2 (compost) influyeron en el

incremento del área foliar a los plántones. También se reportó que no hubo presencia de plagas y enfermedades en el período de cultivo a nivel de vivero.

(GAMARRA, 2018), en su tesis cuyo objetivo fue evaluar el efecto de cinco sustratos para la producción de granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en vivero en Chanchamayo, habiéndose conseguido confirmar la hipótesis alterna que los cinco sustratos influyen en el cultivo de la granadilla (*passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condición de vivero; asimismo, se demostró que la mortalidad se detiene entre los 30 a 40 días de cultivo para todos los tratamientos y que el sustrato con bokashi brinda mejores condiciones para evitar la mortalidad de las plantas, ya que en los tratamientos T3 y T5 que tienen este sustrato no se tuvo mortalidad; de igual manera este sustrato influye en la vigorosidad de la planta en relación a tener mayor supervivencia, mayor altura de planta, más diámetro de tallo, más peso fresco de la planta y mayor área foliar.

De igual manera se demostró que el sustrato base de gallinaza influye en el incremento del número de hojas, pudiendo ser consecuencia por tener la gallinaza mayor cantidad de nitrógeno que influye en el incremento de la biomasa. De igual manera se demostró que los sustratos orgánicos influyen en proteger a la planta, ya que no se reportó incidencia de plagas ni enfermedades en el cultivo a nivel de vivero de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.)

Morales (2021), en su investigación realizó la caracterización del residuo de la fibra de coco como sustrato para la producción de plántulas de tomate (*Lycopersicum esculentum*), en la provincia de Santa Elena. consideró como aspecto relevante: el estado fenológico del cultivo a los 16 DDS, las propiedades agronómicas y propiedades físicas-químicas del sustrato. Con finalidad utilizar la corteza del coco para convertirlo en sustrato orgánico. Demostrando que la

explotación de la fibra de coco se considera de gran importancia para mejorar los ingresos económicos de los comerciantes y agricultores y a la vez reducir la contaminación ambiental.

Herrera (2011), en su investigación que tuvo como objetivo, evaluar la producción de crisantemo con tres sustratos como medio de cultivo: fibra de coco, compost: arena (1:1 v/v) y compost: arena: suelo: casulla de arroz (3:1:2:2 v/v). Se utilizó un BCA con cuatro repeticiones. El material vegetativo fue tomado de las plantas madres de crisantemo (*Dendratherma × grandiflorum kitamura*) variedad lizzeth y colocados durante tres semanas en enraizamiento, se trasplantó a maceteros (15 × 15 cm) con un esqueje por macetero. Realizando la poda de despunte en la segunda semana de trasplantado, para que la planta tuviera un mejor desarrollo floral, fertilizando en conjunto con el riego en forma manual, aplicando con un día de por medio y una concentración de 20-20-20 (NPK) de 1000 g/200 L. Cada macetero recibió 400 cm³ de agua diariamente durante todo el ciclo. El ciclo del cultivo se dio por terminado cuando el 50% de los botones estaban abiertos y fue a las 16 semanas, desde el enraizamiento hasta la floración. Reporto como resultado que el sustrato fibra de coco presentó mayor cantidad de nutrientes, pH 5.7, 77% de M.O y 44 dS/m de conductividad eléctrica y densidad aparente de 0.12, densidad real de 1.31 y 76% de espacio poroso.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1. Morfología

El género *Passiflora* L. está constituido por plantas herbáceas o leñosas que suelen trepar con las axilas. Las hojas son pecioladas, alternas, rara vez opuestas, enteras, lobuladas o palmeadas, de formas diversas y, a menudo, glandulares en la superficie superior o pecíolo. Se presentan 2 brazos presentes o

a veces ausentes, a veces hojas. Inflorescencias cimosas o racemosas, a menudo de una sola flor, en su mayoría pedunculadas, flores bisexuales, rara vez unisexuales. Sépalo con (3-) 5 (-8) sépalos generalmente unidos en la base en un tubo, permanente, a menudo coloreado; corola con (3-) 5 (-8) pétalos, raramente ausentes, libres o más o menos uniformes en la base, similares a los sépalos, pero generalmente de color más intenso.

Antera generalmente presente, constituida por uno o más o menos filamentos unidos y una sección central, entera, desgarrada o filamentosa anular, situada en la base y rodeando a la antera. Androceo con (4-) 5 (- numerosos) estambres, generalmente un filamento libre arriba y otro abajo, formando un colon, que se une al gineceo y forma el llamado androginóforo; estambres biloculares con una abertura longitudinal. Ovario superior formado por (2-) 3 (- 5) carpelos, unilocular, que contiene varios óvulos. 3 estilos, libres o basalmente unidos, que terminan en estigmas tricéfalos o discoides.

El fruto es una cápsula o fruto generalmente compuesto por varias semillas comprimidas, con una superficie carnosa arilada, reticulada, manchada o arrugada transversalmente. Consta de unas 520 especies, divididas en cuatro subfamilias, distribuidas en las regiones templadas y cálidas de América, Asia y Australia, y especialmente abundante en América del Sur y Central. (Rivera et al., 2002)

2.2.2. Clasificación taxonómica

Reino	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Sub clase	: Dilleniidae

Orden	: Violales
Familia	: Passifloraceae
Genero	: Passiflora
Especie	: P. ligularis L.

2.2.3. Características de la semilla

El cultivo de la pasiflora se suele propagar por semilla, debido a la facilidad de este método, el mayor vigor de las plantas a partir de semilla y la variabilidad genética de los huertos propagados, entre otras ventajas. de esta manera.

El establecimiento de plantas de pasiflora a partir de semillas crea una gran demanda de este insumo. Actualmente, una gran proporción de los agricultores peruanos utiliza semillas de sus propios cultivos, las cuales se obtienen muchas veces sin criterios estrictos de selección. Esto refleja la necesidad de producir material vegetal de calidad garantizada; sin embargo, las semillas seleccionadas utilizadas en cultivos de alta tecnología son muy costosas (Novoa, 2014) y por lo tanto requieren un manejo cuidadoso; donde el almacenamiento es un tema clave.

La importancia del almacenamiento de semillas ha sido reconocida desde que los humanos domesticaron las plantas por primera vez, y las prácticas tradicionales de almacenamiento evolucionaron a partir de métodos anteriores de prueba y error. (Millar, 1975). Actualmente, sin embargo, el objetivo principal de los bancos de germoplasma es mantener la viabilidad de semillas de varias especies diferentes por un período de tiempo indefinido (10-100 años), lo que requiere un gran esfuerzo logístico y más información. una visión general de la fisiología de la semilla (Llantop, 1999).

La longevidad de las semillas varía mucho entre especies e incluso dentro de las especies debido a las diferencias en el genotipo o el entorno de desarrollo de origen. El efecto de la fuente sobre la longevidad de la semilla se debe a una combinación de efectos ambientales de la maduración de la semilla, cosecha, cosecha, secado, duración del secado, ambiente de almacenamiento previo a la semilla, semilla (Infoagro, 2002).

Las semillas de todas las especies no reaccionan al medio ambiente de la misma manera antes y durante el almacenamiento. Hay tres categorías principales de comportamiento en semillas almacenadas: ortodoxas, recalcitrantes e intermedias. Las especies ortodoxas se pueden almacenar durante mucho tiempo si existen condiciones ambientales adecuadas durante el almacenamiento. Las semillas reacias y las semillas medianas tienen más desventajas, es posible tiempos de almacenamiento cortos y medianos y considerando las necesidades de semilla de cada especie (INIA, 2008).

La granadilla se puede propagar sexual y asexualmente, una forma sexual que produce plántulas más fuertes con una mejor formación de raíces y una vida productiva más larga. También significa costos más bajos y un acceso más fácil al material, lo que lo convierte en el más utilizado entre los agricultores (Ospina et al., 2000). La granadilla es polinizador cruzado, lo que significa que la fecundación depende de los polinizadores, por lo que se deben tener en cuenta varios aspectos para conseguir una buena polinización: Tenga cuidado al elegir y usar pesticidas, de lo contrario *Trigona* spp. y *Apis mellifera* (Hymenoptera), que son los principales polinizadores.

Solo hay una variedad de granadilla, llamada amarilla. A pesar de esto, el fruto en sí tiene una alta variabilidad genética en número de semillas, calidad de

pulpa y grosor de pulpa; y sus características externas varían según el color del epicarpio, que puede ser amarillo, amarillo anaranjado, y la forma del fruto, que puede ser redondo u ovoide (elipsoide). (Ospina et al., 2000).

2.2.4. Caracterización de los sustratos

2.2.4.1. Humus de lombriz

Se denomina humus de lombriz o estiércol de lombriz, a las deyecciones de estas. El humus de lombriz es un estiércol biodinámico, tiene un mayor contenido mineral, tiene un mayor número de componentes (enzimas, hormonas, vitaminas, población microbiana); nutritivamente es más rico que el humus del suelo (Von, 2000). Es una sustancia homogénea, amorfa, oscura e inodora; se obtiene producto de la desintegración de los restos orgánicos y otros componentes consumidos y eliminados por las lombrices, en que el producto final es sales minerales, dióxido de carbono y amoníaco (Morales, 1996).

Tabla 1 Valores medios analíticos del humus de lombriz

Características	Valor
pH	7,3
Carbonato de calcio	10,0 %
Cenizas	54,0 %
Nitrógeno total	2,8 %
Fósforo tota	1,2 %
Potasio total	1,0 %
Materia orgánica	53,6 %
Humedad	36,8 %
Ácidos húmicos	5,6 %
Ácidos fúlvicos	2,8 %
Magnesio total	0,48 %
Calcio total	5,69 %
Manganeso total	380 ppm
Cobre total	92,3 ppm
Zinc total	350 ppm
Relación C/N	11,3 %
C.I.C.	77,20 meq/100 g
C.E	3,5 mMhos/cm
Retención de humedad	1 800 a 2 000 cc/kg seco
Superficie específica	700 a 800 m ² /g
Microorganismos aerobios	9,5 x 10 ¹² u.f.c.
Carga microbiana	7,8 x 10 ⁶ u.f.c.

Detección de salmonellas	Negativo
Detección de hongos patógenos	Negativo

Fuente: Ruesta (2013, p. 41)

2.2.4.2. Ventajas del humus de lombriz para el uso agrícola

La acción del humus de lombriz hace posible que los suelos que lo contienen presenten una mejor estructura, debido a que actúa como agente de cementación entre las partículas del suelo, dando origen a estructuras granulares, que permiten:

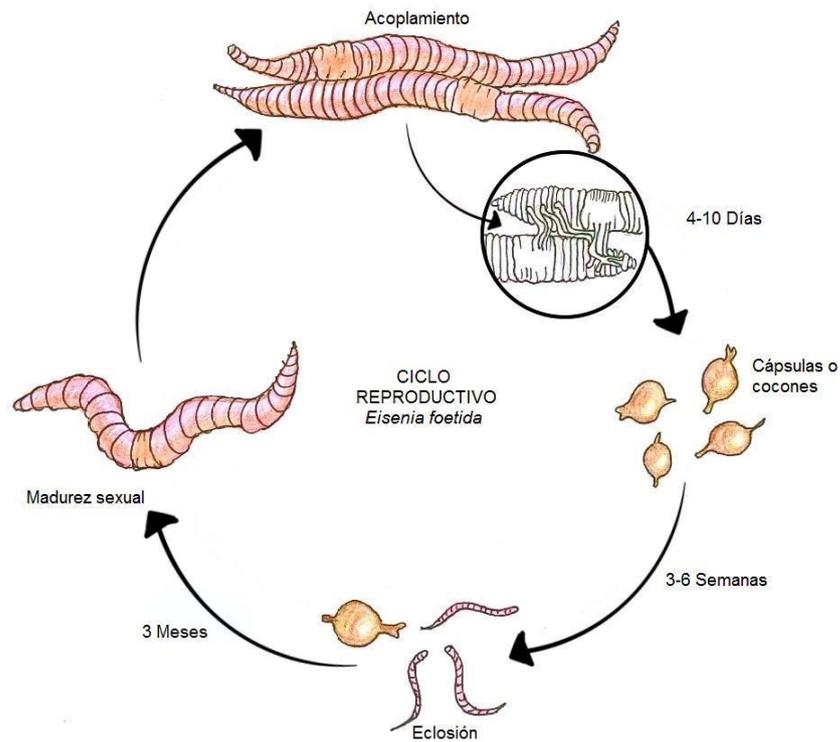
- Mejorar el desarrollo radical.
- Mejorar el intercambio gaseoso.
- Activar los microorganismos.
- Aumentar la oxidación de la materia orgánica y por consiguiente, la entrega de nutrientes, en formas químicas que las plantas pueden asimilar.
- Emplear en cualquier dosis, sin quemar o dañar a la planta más delicada, ya que su pH es neutro.

2.2.4.3. Eisenia foetida (lombriz roja californiana)

La lombriz es un anélido que pertenece a la clase de los Oligoquetos y a la familia de Lombrícidos, que agrupa a una decena de especies (todas de hábitos terrestres). Entre ellas, la *Eisenia foetida* (lombriz roja californiana), resulta ser la variedad más productiva y fácil de introducir en cultivos intensivos para la producción de humus (Compagnoni y Putzolu, 2001). *Eisenia foetida* vive aproximadamente 16 años, pesa 1 gramo y puede alcanzar un tamaño de 6 a 10 cm. Posee 5 corazones, 6 pares de riñones y 182 conductos excretorios. Se puede

alimentar de cualquier tipo de residuo orgánico y su aparato digestivo humifica en pocas horas lo que tarda años la naturaleza, expulsando un 60% de la materia orgánica después de su digestión (Brechelt, 2004; Compagnoni y Putzolu, 2001).

Figura 1: Ciclo de vida de la *Eisenia foetida*



2.2.4.4. Fibra de coco

El residuo de la fibra de coco como sustrato de cultivo ha sido utilizado con éxito. Su utilización en los países más avanzados es muy reciente, tal es el caso del cultivo de rosa en Colombia, la gerbera y las orquídeas en Costa Rica, Cabrera, I.R. (1999). Se trata de una fibra compuesta por celulosa y leño, que posee baja conductividad, resistencia al impacto, a las bacterias y al agua (Paulitz, 2001). El proceso de producción de la fibra de coco puede ser dividido en dos etapas:

- La extracción de las fibras de coco

- La producción de las láminas de fibra de coco

Estos dos tipos de procesamiento pueden ser realizados en una misma planta o en plantas separadas. Los cocos pasan por un proceso de descascarillado, luego estas cáscaras son pasadas por un proceso de desfibrilado, las cuales serán compactadas y embaladas para su posterior procesamiento en láminas (Paulitz, 2001).

Figura 2: Proceso de producción de láminas de fibra de coco

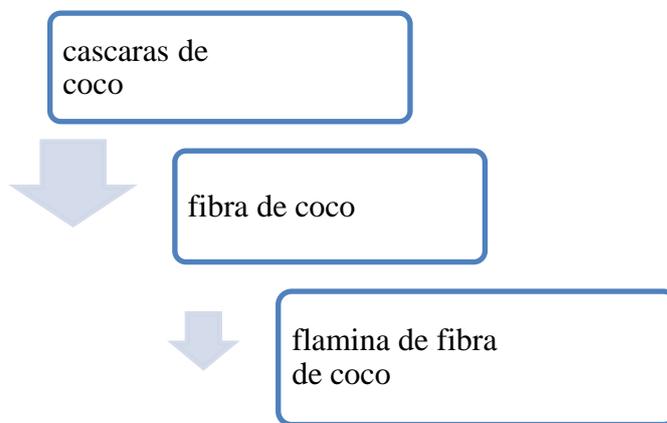
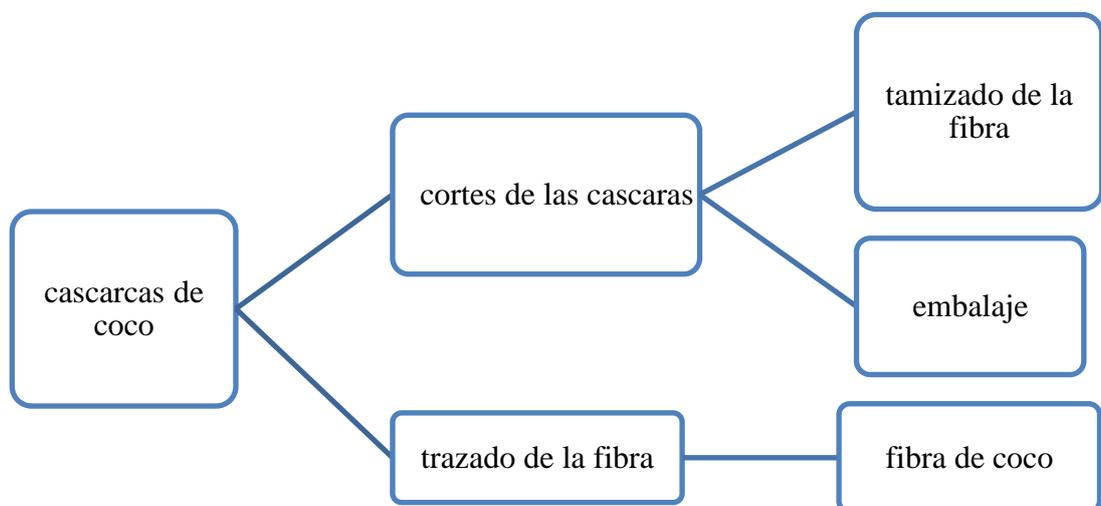


Figura 3: Proceso de extracción de la fibra de coco



Aproximadamente 12,500 cáscaras de coco producirán 2.5 toneladas diarias de fibra de coco por turno de 8 horas diarias, con un peso de las cáscaras cercano a los 800 gramos. Las características químicas se indican en el cuadro 01.

Cuadro 1: Características químicas de la fibra de coco

PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
PH	5	
Conductividad eléctrica	2.15	ms/cm
Nitrógeno total	0.51	%
Fósforo total P ₂ O ₅	0.20	%
Potasio total K ₂ O	0.60	%
Calcio total CaO	1.40	%
Magnesio total MgO	0.20	%
Sodio total NaO	0.187	%
Hierro total Fe	0.206	%

Fuente: Paulitz, (2001).

La fibra de coco, utilizada como componente de sustratos a base de turba, proporciona una alta capacidad de retención de agua, una elevada aireación del sistema radicular, así como una gran estabilidad de los valores de pH y conductividad eléctrica del medio. Es altamente porosa, ayuda en el desarrollo fuerte de la raíz. Tiene una textura fibrosa suave que no forma una capa impermeable cuando es seca (Hartmann y Kester, 1987).

2.2.4.5. Beneficios de la fibra de coco como medio de cultivo

La fibra de coco es un excelente sustrato para el desarrollo radicular; de hecho, es posible tratar directamente con ella sin necesidad de emplear tratamientos o agentes especiales para la siembra o depósito de los plantines de pascha. A diferencia de otros tipos de medio de cultivo, la fibra de coco mantiene una elevada capacidad de aireación incluso cuando está completamente saturada. Dispone de una capacidad de amortiguación (efecto buffer o tampón), que permite a las plantas superar sin consecuencias cortos períodos de deficiencias nutricionales y/o hídricas (Paulitz, 2001).

Mayor retención de humedad (66%) en comparación a otros sustratos, tales como la cascarilla de arroz, olote molido, fibra de palma africana, etc. (Ansorena, 1994).

2.2.4.6. Tierra negra

También conocida como mantillo forestal. Está constituida por restos orgánicos de hojas y ramas de diversos tamaños. Se puede emplear directamente o sometiéndola a un proceso de compostaje, lo cual es más recomendable. Posee, pH bajo, rica en nutrientes y poca retención de humedad, dependiendo de su origen sus características pueden variar (Peñaloza, 2011). Tiene una densidad aparente baja de 0.3 g/cc (ligera); porosidad cercana al 90% con una buena aireación y retención de agua, fácilmente asimilable. El contenido en materia orgánica es del 60%. Con un pH ligeramente ácido (6.5); la conductividad es media (250-500 ms/c), y su capacidad de intercambio catiónico (CIC) suele estar entre 40-100 meq/100g. Dependiendo de su origen sus características pueden variar

mucho, encontramos sustancias fitotóxicas, elevada salinidad, pH bajo y con pobreza en nutrientes (Huacuja, 2009).

Entre los sustratos más utilizados se encuentra la tierra negra, que generalmente corresponde a suelos tipo Andosol, de textura fina con partículas pequeñas, que presentan mala aireación y drenaje deficiente, cuando está seca se dificulta hidratarlas, pero presenta buena retención de humedad, con pH ácido y alta capacidad de intercambio catiónico, aportando nutrientes al complejo de la fertilización de las plantas. Presenta capacidad amortiguadora variable, el contenido de sales es también variable y debe emplearse una vez que se haya esterilizado. Su estabilidad física es apropiada una vez humedecida (Hernández y Jiménez, 2003).

2.2.4.7. La arena

Es uno de los materiales más utilizados debido a su fácil obtención, disponibilidad y económico. Las recomendaciones sobre su tamaño son considerablemente variables (Landis et al, 1990). Su granulometría más adecuada oscila entre 0,5 y 2 mm de diámetro. Su capacidad de retención del agua es media (20 % del peso y más del 35 % del volumen); su capacidad de aireación disminuye con el tiempo a causa de la compactación; Es relativamente frecuente que su contenido en caliza alcance el 8-10 %. Algunos tipos de arena deben lavarse previamente. Su pH varía entre 4 y 8. Su durabilidad es elevada. Es bastante frecuente su mezcla con turba, como sustrato de enraizamiento y de cultivo en contenedores (Infoagro, 2002). La arena reduce la porosidad del medio de cultivo. La porosidad de la arena es alrededor del 40% del volumen aparente. Las partículas deben ser de 0,5 a 2 mm de diámetro. No contiene

nutrientes y no tiene capacidad amortiguadora. La CIC es de 5 a 10 meq/l. Se emplea en mezcla con materiales orgánicos.

De acuerdo a Hartman y Kester (1987), la arena de grado satisfactorio para el enraizamiento es la que se usa en albañilería para enlucidos, siendo esta la más utilizada de los medios. La arena virtualmente no contiene nutrientes por lo que no tiene capacidad amortiguadora respecto a sustancias químicas.

2.3. Definición de términos básicos

- Sustrato: Se refiere a cualquier material sólido, que puede ser natural o sintético, mineral u orgánico, que se coloca en un recipiente y permite que las plantas se adhieran por raíces; el sustrato puede o no interferir con el proceso nutricional de la planta (Ibarra, 2010).
- Crecimiento: Un aumento irreversible en el volumen de una célula, tejido, órgano o individuo, generalmente acompañado por un aumento en la masa. La división celular no es suficiente para el crecimiento, porque la división celular por sí sola no significa un aumento de volumen o masa.
- Propagación sexual: Este método es el más utilizado y puede lograr hasta un 80% de germinación. Este método asegura la longevidad de las plantas, pero debido a la polinización cruzada, existe una gran variabilidad en el material de propagación, lo que da como resultado plantas con características indeseables que deben eliminarse de la selección.
- Almacigos: es una cama de tierra donde se colocan las semillas para que germinen y se desarrollen hasta el momento del trasplante. Debe estar en un sitio cercano a la casa para dar un mejor cuidado (Uriarte, 2005).

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Los sustratos orgánicos fibra de coco y humus de lombriz influyen en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero.

2.4.2. Hipótesis específica

- Al aplicar los sustratos orgánicos fibra de coco y humus de lombriz, incrementará el crecimiento aéreo de la planta en etapa de vivero para Chanchamayo, Junin.
- Al menos uno de los sustratos orgánicos fibra de coco, y humus de lombriz tendrá efecto en el crecimiento radicular de la planta en etapa de vivero para Chanchamayo Junín.

2.5. Identificación de variables

2.5.1. Variable independiente

- Los sustratos orgánicos

2.5.2. Variable dependiente

- Crecimiento aéreo de las plantas de granadilla
- Crecimiento radicular de la planta de granadilla

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

VARIABLES	DEFINICION	INDICADORES	INSTRUMENTO
INDEPENDIENTE			
Sustratos orgánicos	De origen natural accesible y beneficioso para la agricultura.	Testigo (Tierra negra y arena)	Balanza
		Fibra de coco y tierra negra	Balanza
		Fibra de coco y arena	Balanza
		Humus de lombriz y tierra negra	Balanza
		Humus de lombriz y arena	Balanza
DEPENDIENTE			
Crecimiento aéreo	Calidad de planta al término de su desarrollo.	Altura de las plantas (cm)	Regla
		Diámetro de tallo (mm)	Vernier
		Peso fresco de la planta (gr)	Balanza gramera
		Número de hojas	Observación
		Área foliar (cm ²)	Regla
Crecimiento radicular	Calidad de planta al término de su desarrollo.	Longitud de la raíz	Regla
		Peso fresco de la raíz	Balanza gramera
		Volumen de la raíz	Probeta aforada

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

El tipo de Investigación a usarse será la Investigación Aplicada

3.2. Nivel de investigación

El nivel de investigación es de Pre-grado.

3.3. Métodos de investigación

El método de investigación a usarse será el método el experimental, porque manipula la variable dependiente.

3.4. Diseño de investigación

El análisis estadístico que se realizó estuvo basado al modelo aditivo lineal, que, para el análisis de varianza, de un ensayo de Diseño Completamente al Azar se presenta:

$$X_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

MODELO ADITIVO LINEAL

Dónde:

X_i = Observación cualesquiera dentro del experimento.

μ_i = Media poblacional.

T_i = Efecto aleatorio del i-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental

Los resultados se analizaron basados en el análisis de varianza propio del diseño estadístico experimental, y mediante la prueba comparación de medias según Tukey al nivel de 0,05 (Cochran y Cox, 1990).

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Está conformado por las plantas de granadilla a nivel de vivero, 180 plantas.

3.5.2. Muestra

La integran 04 plantas (R4) seleccionadas como repeticiones por Tratamiento (05) para 09 evaluaciones (90 días). Siendo total 20 plantas como la muestra.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó en el desarrollo de la investigación fue la observación, con la cual se realizó el recojo de la información para dar respuesta al problema de nuestro estudio y el principal instrumento de recolección de datos fue la regla de metal milimétrica con error de 1 mm, la balanza de precisión con error de 0.01 g. y el vernier con error de 0.1 mm; y para el registro de los datos se usaron las fichas técnicas de registro de datos.

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los instrumentos utilizados en la presente investigación fueron seleccionados y validados mediante el apoyo de bibliografía, presentados en los trabajos de investigaciones similares a nuestro tema para determinar el efecto de los sustratos orgánicos en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condiciones de vivero, pero realizados en otros países.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

El procesamiento de datos de la variable en estudio se realizó con la ayuda de tablas elaboradas para esta investigación, que consta de una fila con 11 columnas en las que se registró el número de tratamientos, el número de repetición y las 9 evaluaciones que se realizaron cada 10 días, para la altura de la planta, peso fresco de la planta, diámetro de tallo, área foliar, número de hojas, longitud de la raíz, peso fresco de la raíz y volumen de la raíz.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla una muestra de las tablas que se usaron para esta investigación, para registrar los datos, materia de la presente investigación:

Cuadro 2: Tabla de Registro de Datos

Tratamiento	Repetición	Días								
		10 días	20 días	30 días	40 días	50 días	60 días	70 días	80 días	90 días
T1	01									
T1	02									
T1	03									
T1	04									
Prom										
T2	01									
T2	02									
T2	03									
T2	04									
Prom										
T3	01									
T3	02									
T3	03									
T3	04									
Prom										
T4	01									
T4	02									
T4	03									
T4	04									
Prom										
T5	01									
T5	02									
T5	03									
T5	04									
Prom										

3.9. Tratamiento estadístico

El tipo de diseño para esta investigación que se aplicó fue el DCA (Diseño Completamente al Azar) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. El tratamiento estadístico fue sometido al Análisis de varianza, el cual, es una técnica para análisis de datos, donde se prueba la hipótesis nula que todos los

tratamientos son iguales, contra la hipótesis alternativa que al menos uno de los tratamientos es distinto a los demás, utilizando el siguiente formato:

ANVA (Análisis de varianza)

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft		Sig.
					5 %	1 %	
Tratamientos							
Error							
Total							

- Cuando el F calculado es mayor que el F teórico al 5% y al 1 % la significación del ANVA es significativa.
- Cuando el F calculado es mayor que el F teórico al 5% y al 1 % la significación del ANVA es altamente significativa.
- Y, cuando el F calculado es menor que el F teórico al 5% la significación del ANVA es no significativa.

Para las comparaciones múltiples empleamos la prueba estadística de Tukey, que se utiliza en el ANVA, para crear intervalos de confianza para todas las diferencias en parejas entre las medias de los niveles de los factores, mientras controla la tasa de error por familia en un nivel especificado (0.5%) para nuestro caso.

Para el desarrollo del análisis estadístico, se utilizó el software SPSS ver. 22. Para analizar los datos de tipo cuantitativo para determinar el ANVA y las comparaciones múltiples.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

La presente investigación es de tipo experimental, en el cual está direccionado a conseguir resultados fidedignos, por ello ha sido legítimamente

aprobada por los miembros de jurado calificador del proyecto de tesis para su ejecución, por lo que la obtención de la información y datos de la investigación es indiscutiblemente de fuente verídica.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Ubicación de la investigación

La investigación se realizó en un vivero de granadilla de la Filial La Merced, de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ubicada en el distrito y provincia de Chanchamayo, del departamento de Junín.

4.1.2. Ubicación geográfica del experimento

- Longitud : 11°04'272"
Oeste
- Latitud : 075°20'402"
Sur
- Altitud : 805m.s.n.m
- Zona de vida : bh-PT

4.1.3. Características climáticas

Ecológicamente el lugar donde se desarrolló el presente trabajo de investigación presenta una zona de vida caracterizada por el Bosque Húmedo – Premontano Tropical (bh-PT), Holdridge (1975).

4.1.4. Trabajos de campo

4.1.4.1. Instalación del vivero

a. Semillas

Extraemos la pulpa del fruto y dejamos fermentar en agua por dos días (48 horas), luego utilizando un colador filtramos hasta que las semillas queden completamente desnudas y ponemos a secar en un lugar ventilado y con sombra.

Después de 2 días de secado las semillas están listas luego se procedió a sembrarlas en un espacio amplio en este caso se hizo uso de camas con maderas alrededor llenas de arena el uso de la arena es porque ayuda en una germinación rápida.

b. Almácigos o llenado de bolsas

La instalación del vivero de granadilla se inició con llenado de los sustratos orgánicos en las bolsas de cultivo, para los cinco tratamientos. Las bolsas de cultivo estuvieron protegidas del sol por un tinglado de malla rashell de 60% de luminosidad, y se aplicó el riego y manejo agronómico programado.

4.1.4.2. Delimitación de las parcelas experimentales

La distribución de plantas de granadilla en bolsas con sustratos fue considerada como una unidad experimental, su ubicación fue en líneas de 50 plantas formando una columna por tratamientos formando un total de 250 plantas de cultivo.

4.1.4.3. Preparación de los sustratos

1. Preparación de la mezcla de tierra negra y arena

Se utilizará tierra negra extraída de las zonas aledañas al vivero del campo experimental de la Filial la Merced.

Se procederá a realizar el tamizado con una zaranda de 0.5 cm. de diámetro, luego se colectará la arena de río. La proporción de mezcla será de 1:1 con la arena.

2. Preparación de la fibra de coco

El proceso de producción de la fibra de coco se divide en dos etapas:

- La extracción de las fibras de coco
- La producción de las láminas de fibra de coco

Estos dos tipos de procesamiento pueden ser realizados en una misma planta o en plantas separadas. Los cocos pasan por un proceso de descascarillado, luego estas cáscaras son pasadas por un proceso de desfibrilado, las cuales serán compactadas y embaladas para su posterior procesamiento en láminas (Paulitz, 2001).

El proceso consistirá en:

- a. Obtener los cocos con toda cascara

- b. Realizar los cortes a las cáscaras de los cocos
- c. Realizar el trozado de las fibras
- d. Tamizado de la fibra
- e. Mezclar con tierra negra en proporción de 2:1 (coco: tierra) y arena en proporción de 2:1 (coco: arena).

4.1.4.4. De los tratamientos

La aplicación de los sustratos se realizó en proporción de 75 % de los sustratos con 25 % de tierra negra y arena para cada unidad experimental.

T1	Testigo (tierra negra + arena)
T2	Fibra de coco + tierra negra
T3	Fibra de coco + arena
T4	Humus de lombriz + tierra negra
T5	Humus de lombriz + arena

4.1.4.5. De las evaluaciones

Con el fin de determinar el efecto de la cantidad de producto a inocular se evaluó a los 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 y 90 días.

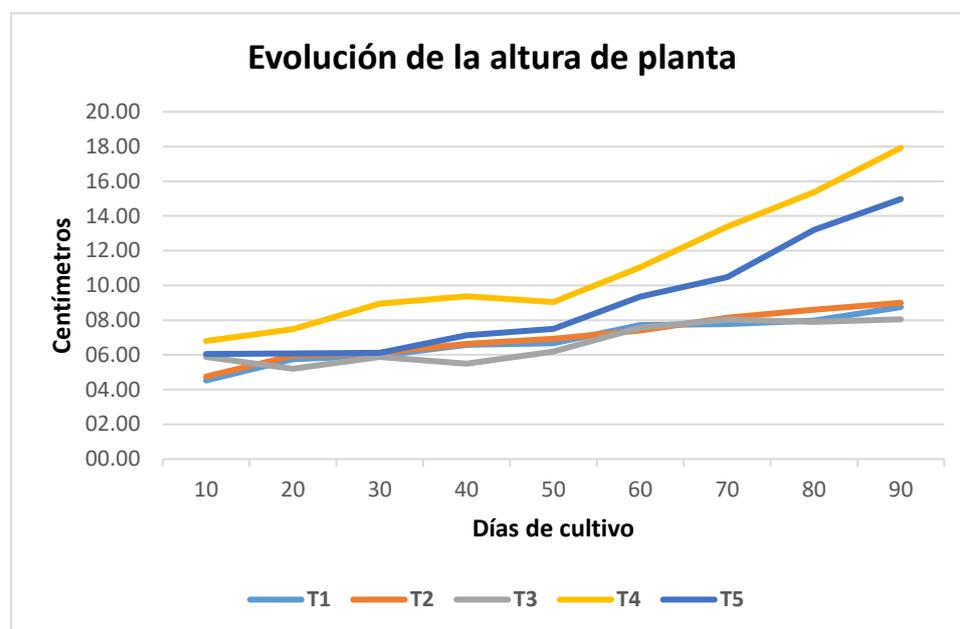
4.2. Presentación análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Altura de planta

Los promedios de la altura de la planta para presentar gráficamente la evolución del crecimiento se muestra en los anexos, y se visualiza en el grafico 01 donde observamos que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) supera el crecimiento al resto de los tratamientos a partir de los 20 días de cultivo y continua en primer lugar hasta el término de la investigación, luego le sigue el T5

(Humus de lombriz y arena), pero su crecimiento se mantiene al mismo ritmo de los demás tratamientos hasta los 50 días superándolo recién en los 60 días al resto.

Gráfico 1 Evolución del crecimiento de la granadilla cada 10 días



Al someter los resultados al ANVA (Tabla 2), observamos que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos a los 90 días de cultivo, se puede observar que el Fc tiene el valor de 72.433 valor superior al Ft 5 y 1% aceptando la hipótesis alterna de que los sustratos orgánicos tienen efecto en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condiciones de vivero.

De igual manera se observa que el CV tiene el valor de 8.883 % valor bajo lo que indica que no hay mucha variación entre los tratamientos.

Tabla 2 ANVA Para la Altura de la planta a los 90 días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Ft	Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	315.133	78.783	72.433	3.056	4.893	**
Error	15	16.315	1.088				
Total	19	331.448					
	CV	8.883					

Estos promedios fueron sometidos a la prueba estadística de Tukey

Tabla 3 Prueba estadística de Tukey para la altura de la planta

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		a	b	c
H. lombriz+tierra=T4	4	17.93		
H. lombriz+arena=T5	4		14.98	
F. de coco+tierra=T2	4			9.00
Testigo=T1	4			8.75
F. de coco+arena=T3	4			8.05
Sig.		1	1	0.702

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

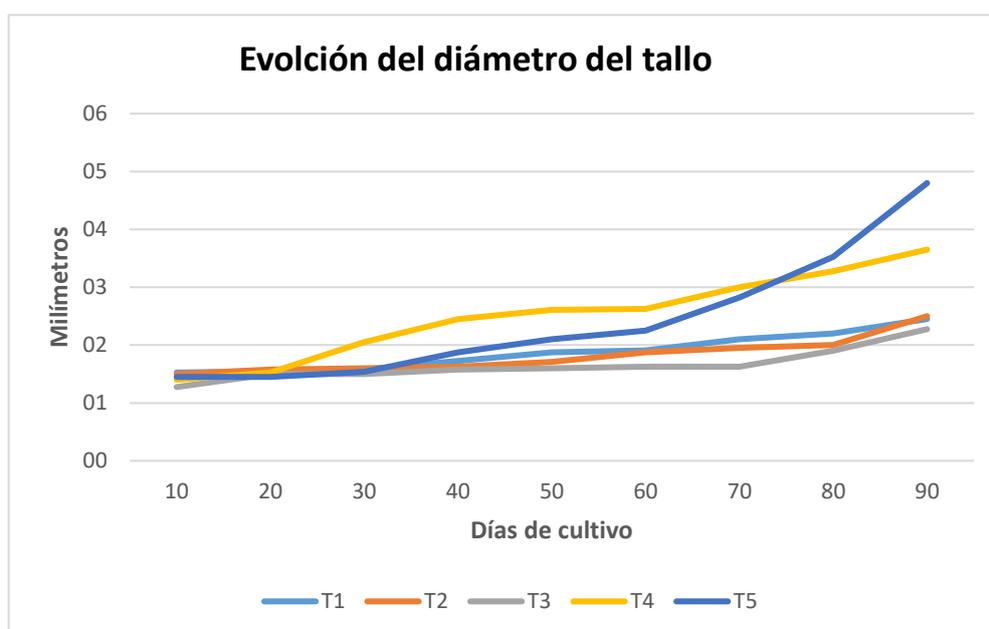
Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000 La prueba estadística de Tukey para los 90 días de cultivo (ver cuadro 04), observamos que los tratamientos se han reagrupado en 3 sub grupos de acuerdo a la similitud en la altura de planta. Integrando el sub grupo (a) el tratamiento T4, que son los tratamientos con mayor altura. En el sub grupo (b) se encuentra el T5 y el sub grupo (c) T2, T1 y T3. Lo que nos demuestra que los sustratos orgánicos si tienen efecto en el crecimiento de la granadilla en vivero.

4.2.2. Diámetro de tallo

La evolución del diámetro del tallo de las plantas desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 02.

En la representación gráfica observamos que el T5 (Humus de lombriz y arena) en las primeras 3 evaluaciones sus valores son similares a los demás tratamientos T1, T2, T3 y T4 recién los supera en diámetro de tallo al resto de los tratamientos a partir de los 70 días de cultivo, luego le sigue el T4 (Humus de lombriz y tierra negra), sus evaluaciones indican que a los 20 días y 70 días es superior al resto incluso al T5, pero a los 80 y 90 días disminuye sus valores no alcanzan a ser el mejor.

Gráfico 2 Evolución del diámetro del tallo de la granadilla cada 10 días hasta los 90 días



Al someter los resultados al ANVA (Tabla 4), observamos que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos a los 90 días de cultivo, se puede observar que el Fc tiene el valor de 65.333 valor superior al Ft 5 y 1% aceptando la hipótesis alterna de que los sustratos orgánicos tienen efecto en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condiciones de vivero.

De igual manera se observa que el CV tiene el valor de 8.509% valor bajo lo que indica que no hay mucha variación entre los tratamientos.

Tabla 4 ANVA para el diámetro del tallo

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft 0.05%	Ft 0.01%	Signif
Tratamientos	4	18.598	4.6495	65.333	3.056	4.893	* *
Error	15	1.0675	0.0712				
Total	19	19.666					
CV		8.509					

La prueba estadística de Tukey para los 90 días de cultivo (Tabla 5), observamos que los tratamientos se han reagrupado en 3 sub grupos de acuerdo a la similitud del diámetro de tallo. Integrando el sub grupo (a) el tratamiento T5, que es el tratamiento con mayor diámetro. En el sub grupo (b) se encuentra el T4 y el sub grupo (c) T2, T1 y T3. Lo que nos demuestra que los sustratos orgánicos si tienen efecto en el crecimiento de la granadilla en vivero.

Tabla 5 Prueba estadística de Tukey para diámetro de tallo

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		a	b	c
H. lombriz+arena=T5	4	4.8		
H lombriz+tierra=T4	4		3.65	
F. de coco+tierra=T2	4			2.5
Testigo=T1	4			2.45
F. de coco+arena=T3	4			2.28
Sig.		1	1	0.755

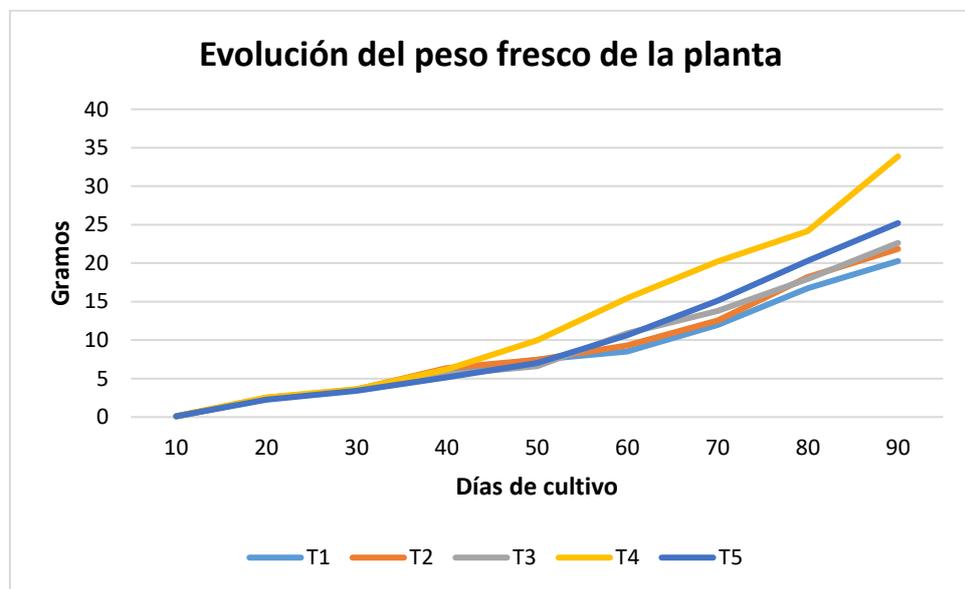
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

4.2.3. Peso fresco de la planta

La evolución del peso fresco de las plantas desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 03.

Estos datos lo podemos observar en el gráfico 03 Aquí vemos que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) en las primeras 04 evaluaciones tiene valores similares al resto de los tratamientos que son el T1, T2, T3y T5 y despues de los 50 días es superior en peso fresco de la planta. Luego el T5, T3, T2 y T1(Humus de lombriz y arena) se observa que tuvieron incremento del peso con valores cercanos lo que nos hace suponer que los sustratos tuvieron influencia en el peso de la planta, para esta investigación.

Gráfico 3 Evolución de peso fresco de la planta hasta los 90 días de cultivo



Al someter los resultados al ANVA (Tabla 6), observamos que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos a los 90 días de cultivo, se puede observar que el Fc tiene el valor de 83.664 valor superior al Ft 5 y 1% aceptando la hipótesis alterna de que los sustratos orgánicos tienen efecto en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condiciones de vivero.

De igual manera se observa que el CV tiene el valor de 4.763% valor bajo lo que indica que no hay mucha variación entre los tratamientos.

Tabla 6 ANVA de peso fresco de la planta hasta los 90 días de cultivo

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	465.673	116.418	83.664	3.056	4.893	* *
Error	15	20.873	1.392				
Total	19	486.546					
CV		4.763					

La prueba estadística de Tukey para los 90 días de cultivo (tabla 7), observamos que los tratamientos se han reagrupado en 3 sub grupos de acuerdo a la similitud del peso fresco de la planta. Integrando el sub grupo (a) el tratamiento T4, que es el tratamiento con mayor peso fresco de la planta. En el sub grupo (b) se encuentra el T5; T3 y el sub grupo (c) T3, T2 Y T1. Lo que nos demuestra que los sustratos orgánicos si tienen efecto en el crecimiento de la granadilla en vivero.

Tabla 7 Prueba estadística de Tukey para peso fresco de la planta

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		a	b	c
H lombriz+tierra=T4	4	33.88		
H. lombriz+arena=T5	4		25.20	
F. de coco+arena=T3	4		22.63	22.63
F. de coco+tierra=T2	4			21.85
Testigo=T1	4			20.28
Sig.		1	0.050	0.082

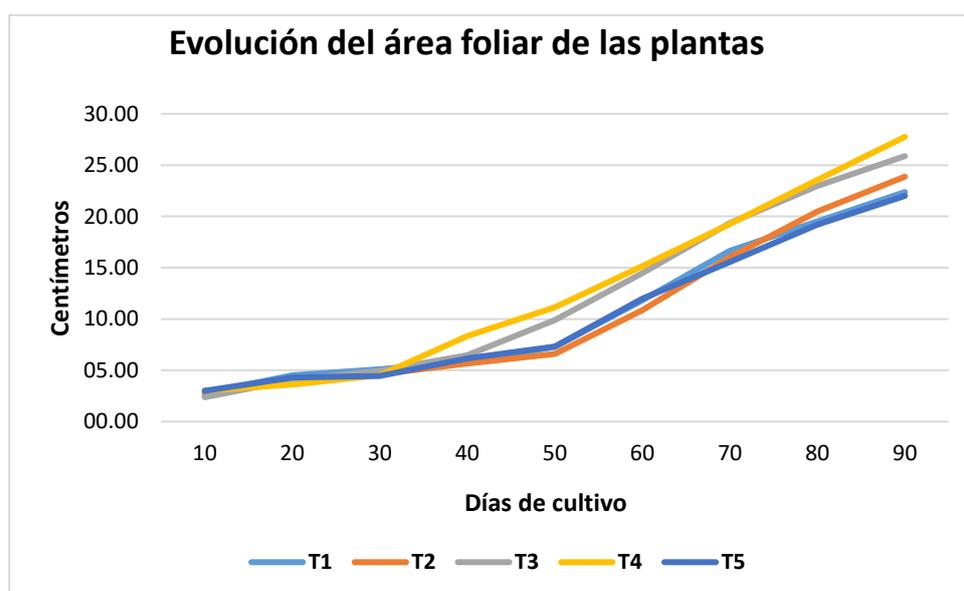
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

4.2.4. Área foliar

La evolución del área foliar de las plantas desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 04.

Se reporta en el gráfico 04. Que a los 30 días de evaluación los tratamientos T4 y T3 se genera un distanciamiento del área foliar con valores cercanos hasta el final de la evaluación. Los demás tratamientos el T4, T2 y T1 tienen datos similares del incremento de área foliar hasta los 90 días de evaluación.

Gráfico 4 Evolución del área foliar hasta los 90 días



Al realizar el ANVA para el área foliar a los 90 días del cultivo se observa que existe diferencia altamente significativa, lo que nos indica que hay diferencias entre sus tratamientos, confirmando la hipótesis alterna que sostiene que sustratos orgánicos tienen efecto en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condición de vivero; y, lo vemos en la tabla 8. De igual manera se reporta el Coeficiente de variación de 6.697, que de acuerdo a Calzada Venza este valor es bajo, lo que nos indica que no existe mucha variabilidad entre sus promedios y que las formulaciones de los tratamientos están bien dosificadas.

Tabla 8 ANVA del área foliar a los 90 días de cultivo

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Ft	Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	94.125	23.531	8.830	3.056	4.893	* *
Error	15	39.972	2.665				
Total	19	134.098					
	CV	6.697					

La prueba estadística de Tukey para los 90 días de cultivo (tabla 9), observamos que los tratamientos se han reagrupado en 2 sub grupos de acuerdo a la similitud del área foliar de la planta. Integrando el sub grupo (a) los tratamientos T4 y T5, que son los tratamientos con mayor área foliar. En el sub grupo (b) se encuentra el T3; T2 y T1 con menor área foliar de la planta.; corroborando que los sustratos orgánicos tienen efecto en el área foliar de las plantas de granadilla (*Pasiflora Ligularis*, J) en forma altamente significativa.

Tabla 9 Prueba de Tukey para el área foliar

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		a	b	c
H lombriz+tierra=T4	4	27.75		
F. de coco+arena=T3	4	25.88	25.88	
F. de coco+tierra=T2	4		23.88	23.88
Testigo= T1	4		22.38	22.38
H. lombriz+arena=T5	4			22.00
Sig.		1	1	0.702

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

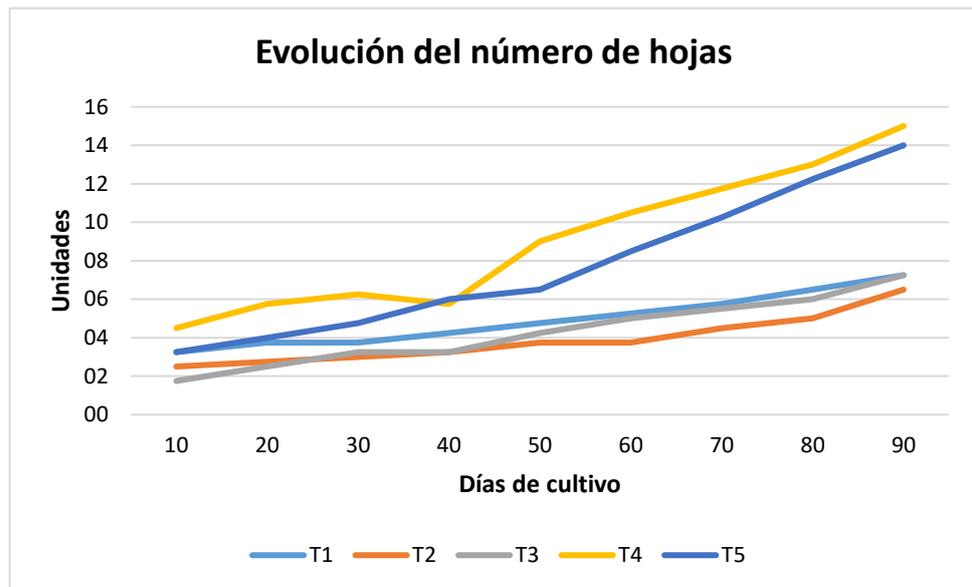
4.2.5. Número de hojas

La evolución del número de hojas de las plantas desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 05.

De igual manera podemos observar en el gráfico Nro. 5, sobre la evolución del incremento de las hojas cada 10 días; aquí observamos que el T4

en las primeras 3 evaluaciones sus valores son cercanos a los demás tratamientos T5, T1, T3 y T2; pero a partir de los 40 días de cultivo es el que tiene mayor número de hojas hasta el final de la evaluación. Seguido por el tratamiento T5 (Humus de lombriz y arena).

Gráfico 5 Evolución del número de hojas cada 10 días de la granadilla



Al realizar el ANVA para el número de hojas a los 90 días del cultivo se observa que existe diferencia altamente significativa entre tratamiento. Corroborando la hipótesis alterna que sostiene que los sustratos orgánicos tienen efecto en el número de hojas de las plantas de granadilla (*Pasiflora ligularis*, L) lo vemos en la tabla 10. De igual manera se reporta el Coeficiente de variación de 11.106, que de acuerdo a Calzada Venza este valor es bajo, lo que nos indica que no existe mucha variabilidad entre sus promedios y que las formulaciones de los tratamientos están bien dosificadas.

Tabla 10 Tabla 4.9. ANVA para el número de hojas a los 90 días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	Ft	Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	273.5	68.375	55.439	3.056	4.893	* *
Error	15	18.5	1.2333				
Total	19	292					
	CV	11.106					

Y al realizar la prueba estadística de Tukey se observa en la tabla 11, que los tratamientos se reagrupan en tres sub grupos donde T4 y T3, forman el primer sub grupo con mayor número de hojas promedio con diferencia significativa entre ellos, el segundo sub grupo lo forman el T3, T2 y T1 y el tercer sub grupo lo forman el T2, T1 y T5 con el mayor número promedio de hojas, corroborando la hipótesis alterna que los sustratos influyen en el incremento del número de hojas para la plantación de la granadilla (*Pasiflora ligularis*, L).

Tabla 11 Prueba estadística de Tukey para el número de hojas a los 90 días

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		a	b
H lombriz+tierra=T4	4	15	
H. lombriz+arena=T5	4	14	
F. de coco+arena=T3	4		7.25
Testigo=T1	4		7.25
F. de coco+tierra=T2	4		6.5
Sig.		0.710	0.871

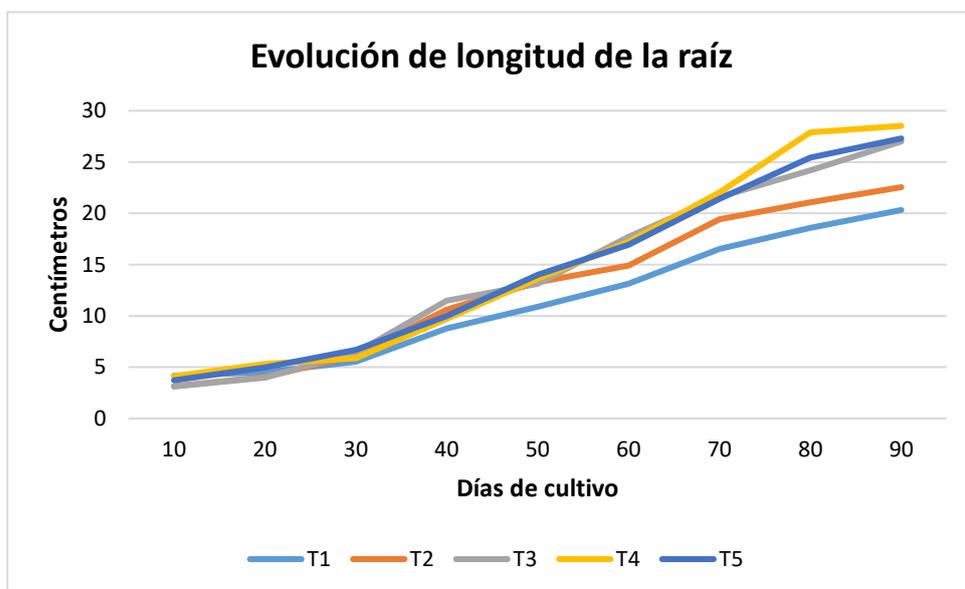
4.2.6. Longitud de la raíz

La evolución del crecimiento de la longitud de la raíz de las plantas desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 06.

Se reporta en el gráfico 6. Observamos que todos los tratamientos tienen parecida incremento en la longitud de la raíz, pero para los 80 días se demuestra que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) tiene mayor crecimiento de las raíces,

luego le sigue el T5 y los demás tratamientos T3, T2 y T1 con valores cercanos y poca diferencia entre ellos.

Gráfico 6 Evaluación de la longitud de la raíz cada 10 días de la granadilla



Al realizar el ANVA para longitud de la raíz a los 90 días del cultivo se observa que existe diferencia altamente significativa entre tratamiento. Corroborando la hipótesis alterna que sostiene que los sustratos orgánicos influyen en la longitud de la raíz de las plantas de granadilla (*Pasiflora ligularis*, L) lo vemos en la tabla 12. De igual manera se reporta el Coeficiente de variación de 9.892, que de acuerdo a Calzada Venza este valor es bajo, lo que nos indica que no existe mucha variabilidad entre sus promedios y que las formulaciones de los tratamientos están bien dosificadas.

Tabla 12 ANVA para la longitud de la raíz a los 90 días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	197.903	49.476	8.0002	3.056	4.893	* *
Error	15	92.765	6.1843				
Total	19	290.668					
C. V.		9.892					

Y al realizar la prueba estadística de Tukey se observa en la tabla 13, que los tratamientos se reagrupan en tres sub grupos donde T4 , T5 y T3 , forman el primer sub grupo con mayor longitud de la raíz promedio con diferencia significativa entre ellos, el segundo sub grupo lo forman el T5, T3 Y T2 y el tercer sub grupo lo forman el T2 y T1 con la menor longitud de raíz en promedio, corroborando la hipótesis alterna que los sustratos tienen efecto en el crecimiento de las raíces de las plantas de la granadilla (*Pasiflora ligularis, L*). var colombiana en vivero.

Tabla 13 Prueba de Tukey para longitud de la raíz

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		a	b	c
H lombriz+tierra=T4	4	28.53		
H. lombriz+arena=T5	4	27.30	27.30	
F. de coco+arena=T3	4	27.00	27.00	
F. de coco+tierra=T2	4		22.55	22.55
Testigo=T1	4			20.33
Sig.		.904	.101	.715

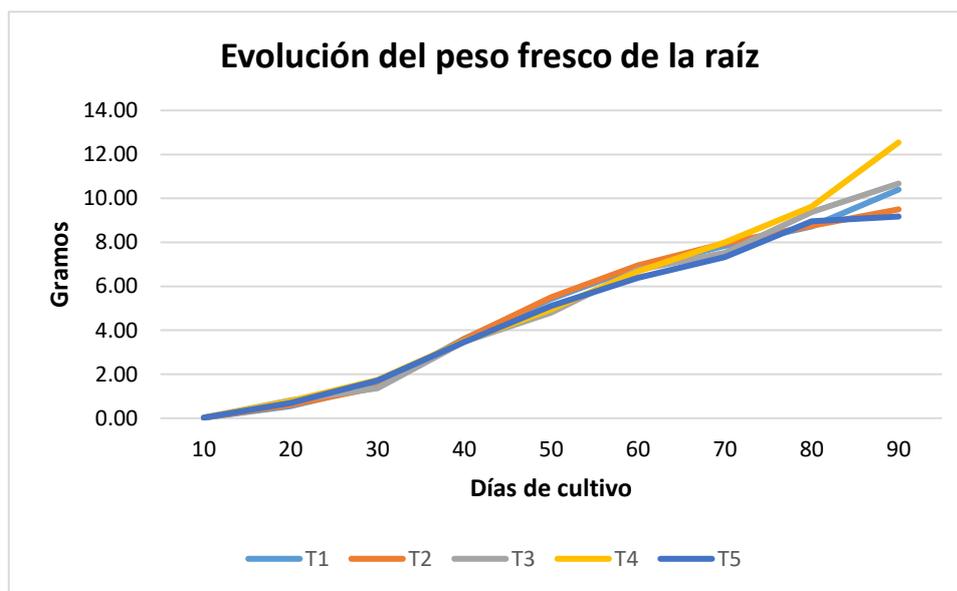
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

4.2.7. Peso fresco de la raíz

La evolución del peso fresco de la raíz de las plantas de granadilla desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 07.

Se reporta en el gráfico 7. Observamos que todos los tratamientos tienen parecida incremento en peso fresco de la raíz, pero para los 80 días se demuestra que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) tiene mayor peso fresco, luego todos los demás tratamientos con valores cercanos y mínima diferencia entre ellos.

Gráfico 7 Evolución del peso fresco de la raíz cada 10 días de la granadilla



Al realizar el ANVA para peso fresco de la raíz a los 90 días del cultivo se observa que existe diferencia altamente significativa entre tratamiento, corroborando la hipótesis alterna que sostiene que los sustratos orgánicos tienen efecto en el peso fresco de la raíz de las plantas de granadilla (*Pasiflora ligularis*, L) lo vemos en la tabla 14. De igual manera se reporta el Coeficiente de variación de 7.089, que de acuerdo a Calzada Venza este valor es bajo, lo que nos indica que no existe mucha variabilidad entre sus promedios y que las formulaciones de los tratamientos están bien dosificadas.

Tabla 14 ANVA para peso fresco de la raíz a los 90 días

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	27.879	6.96987	12.677	3.056	4.893	* *
Error	15	8.247	0.550				
Total	19	36.127					
	C. V.	7.089					

Y al realizar la prueba estadística de Tukey, se observa en la tabla 15, que los tratamientos se agrupan en dos sub grupos sub grupo donde T4 forma el primer sub grupo con un valor mayor mientras que los T3, T1, Ft2 y T5 forman el segundo sub grupo con los valores menores, corroborando que los sustratos orgánicos tienen efecto en el peso fresco de las plantas de granadilla (*Pasiflora Ligularis*, J) en forma altamente significativa.

Tabla 15 Prueba de Tukey para peso fresco de la raíz

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		a	b
H lombriz+tierra=T4	4	12.55	
F. de coco+arena=T3	4		10.68
Testigo= T1	4		10.40
F. de coco+tierra=T2	4		9.50
H. lombriz+arena=T5	4		9.18
Sig.		1	0.076

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos. a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

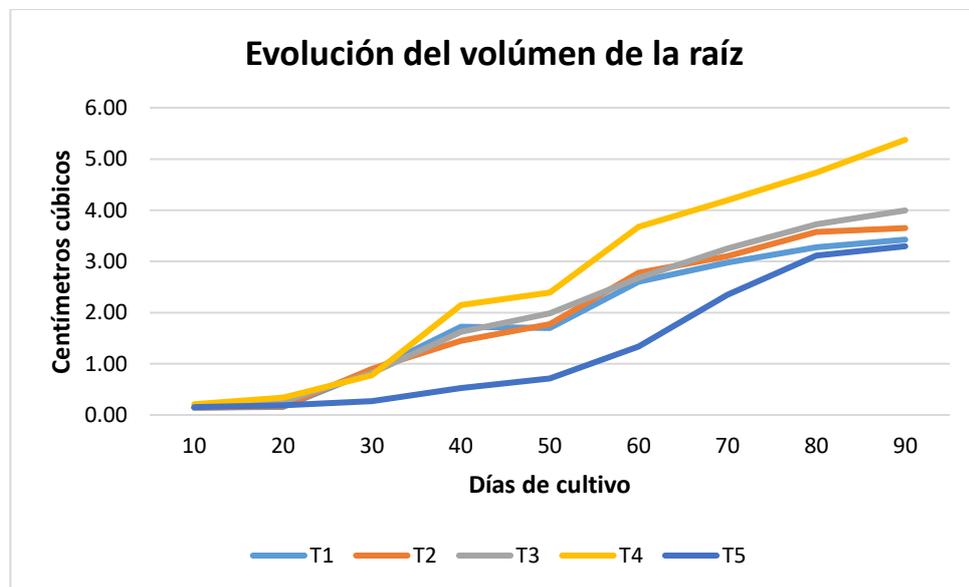
4.2.8. Volumen de la raíz

La evolución del volumen de la raíz de las plantas de granadilla desde los 10 hasta los 90 días de cultivo se muestra en el Anexo 08.

Estos datos lo podemos observar en el gráfico 8 Aquí vemos que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) es el tratamiento que tuvo el mejor volumen,

desde el inicio del cultivo hasta los 90 días. De igual manera se observa que el T3 T2 y T1 a partir de los 40 días incrementaron sus valores con datos similares entre ellos el T5 también tuvo buen volumen, pero fue más lento su ganancia de volumen, lo que nos hace suponer que los sustratos tuvieron influencia en el volumen de la raíz, para esta investigación.

Gráfico 8 Evolución del volumen de la raíz de la planta hasta los 90 días de cultivo



Al realizar el ANVA para volumen de la raíz a los 90 días del cultivo se observa que existe diferencia altamente significativa entre tratamiento. Corroborando la hipótesis alterna que sostiene que los sustratos orgánicos tienen efecto en el volumen de la raíz de las plantas de granadilla (*Pasiflora ligularis*, L) lo vemos en la tabla 16. De igual manera se reporta el Coeficiente de variación de 7.798%, que de acuerdo a Calzada Venza este valor es bajo, lo que nos indica que no existe mucha variabilidad entre sus promedios y que las formulaciones de los tratamientos están bien dosificadas.

Tabla 16 ANVA de volumen de la raíz de la planta hasta los 90 días de cultivo

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft		Signif
					0.05%	0.01%	
Tratamientos	4	11.309	2.827	29.832	3.056	4.893	**
Error	15	1.4216	0.095				
Total	19	12.731					
	C. V.	7.798					

Y al realizar la prueba estadística de Tukey, se observa en la tabla 17, que los tratamientos se agrupan en tres sub grupos sub grupo donde T4 forma el primer sub grupo con un valor mayor mientras que los T3, T2, T1 y T5 forman el segundo sub grupo y el T2, T1 y T5 forman el tercer sub grupo con valores menores, corroborando que los sustratos orgánicos tienen efecto en el peso fresco de las plantas de granadilla (*Pasiflora Ligularis*, J) en forma altamente significativa

Tabla 17 Prueba estadística de Tukey para volumen de la raíz de la planta

Tratamientos	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		a	b	c
H lombriz+tierra=T4	4	5.38		
F. de coco+arena=T3	4		4.00	
F. de coco+tierra=T2	4		3.65	3.65
Testigo=T1	4		3.43	3.43
H. lombriz+arena=T5	4			3.30
Sig.		1	0.117	0.502

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 4,000.

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Hipótesis alterna

Se encontrará una respuesta favorable a los sustratos orgánicos que tienen efecto en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero.

4.3.2. Hipotesis nula

No se encontrará una respuesta favorable a los sustratos orgánicos que tienen efecto en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en etapa de vivero.

4.3.3. Regla de decisión

- Si $f_c \leq f_t$, se acepta la H_0 , y se rechaza la H_a
- Si $f_c > f_t$, se acepta la H_0 , y se rechaza la H_a

4.3.4. Cuadro de prueba de hipótesis para cada variable de estudio.

Evaluación	C V	f cal	f 0.5	f 0.1	Decisión
Altura de la planta	8.883	72.433	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Diámetro del tallo	8.509	65.333	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Peso fresco de la planta	6.697	8.830	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Número de hojas	11.106	55.439	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Peso fresco de la planta	4.763	83.664	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Longitud de la raíz	9.892	8.000	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Peso fresco de la raíz	7.089	12.677	3.056	4.893	Se acepta la H_a
Volúmen de la raíz	7.798	29.832	3.056	4.893	Se acepta la H_a

4.4. Discusión de resultados

La presente investigación tuvo como propósito el uso de materiales de la zona por su disponibilidad y ser rico en nutrientes además que garanticen una mayor sostenibilidad de la producción agrícola y minimizar el impacto sobre el medio ambiente, esta investigación se delimita en usar los sustratos orgánicos como base para el crecimiento de plantones de granadilla (*Passiflora ligularis* L.), a nivel de vivero en Chanchamayo.

En la altura de la planta observamos que, hasta los 90 días de cultivo, aquí el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) muestra la mayor altura de planta con 17.93 cm y la menor altura se reporta para el T3 (Fibra de coco y arena) con 08.05 cm. Estos resultados son corroborados por Labrador (1996), quien señala que el

humus de lombriz está compuesto principalmente por el carbono, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno, encontrándose también una gran cantidad de microorganismos. Algunos de sus beneficios: Desactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción e inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.

En cuanto al diámetro de tallo se observa que, hasta los 90 días de cultivo, el T5 (Humus de lombriz y tierra negra) muestra el mayor diámetro de tallo a los 90 días de cultivo con 4.80 mm. en promedio y la menor cantidad de diámetro se reporta para el T1 (Testigo) con 02 mm.

Estos datos coinciden con la investigación realizada por Herrera, (1999) las lombrices ingieren diariamente una cantidad de comida equivalente a su propio peso y deyectan el 60% transformado en humus de lombriz, que es un abono orgánico prácticamente insuperable pues puede incrementar hasta e n 300% la producción de hortalizas y otros productos vegetales. Una lombriz produce diariamente unos 0 .3 gr de humus, por lo que en pequeñas superficies se pueden obtener grandes cantidades de humus.

En cuanto al peso fresco de la planta el mayor peso fresco de la planta lo presenta el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) con 33.875 gr. y el menor peso se reporta para el T1 (Testigo) con 20.275 gr. para los 90 días de cultivo. Astier (1995) quien manifiesta que las adiciones de humus de lombriz cumplen un rol trascendente al corregir y mejorar las condiciones físicas, químicas, biológicas de los suelos. Algunos de sus beneficios: Mejora la estructura del suelo, dando soltura a los pesados y compactos, mejorando la porosidad de los suelos sueltos y arenosos e Mejora la permeabilidad y ventilación del suelo.

En cuanto al área foliar para la planta de granadilla hasta los 90 días de cultivo aquí podemos observar que el T4 es el tratamiento que muestran la mayor cantidad de hojas promedio, hasta los 90 días de cultivo con 27.75 cm. y la menor cantidad de hojas se reporta para el T5 con 22 cm. promedio de área foliar. Ello se debe a que el humus ayuda a mejorar la calidad de los suelos de manera natural y económica. Permite recuperar suelos que han sido degradados por cultivos agrícolas y el uso de productos artificiales. (Herrera, 1999).

La mayor cantidad de número de hojas hasta los 90 días de cultivo, aquí podemos observar que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) muestra la mayor cantidad de hojas hasta los 90 días de cultivo con 15 unidades en promedio y la menor cantidad de hojas se reporta para el T2 (Fibra de coco y tierra negra) con 6.5 unidades. Utilizando las lombrices rojas californianas para reciclar residuos orgánicos biodegradables y como fruto de su ingestión los anélidos efectúan sus deyecciones convertidas en el fertilizante orgánico más importante. Según Roselló et al. (1999). Algunos de sus beneficios: Reduce la erosión del suelo. Incrementa la capacidad de retención de humedad en el suelo. Confiere un color oscuro en el suelo ayudando a la retención de energía calorífica.

La evaluación de la longitud de la raíz aquí podemos observar que el T4 es el tratamiento que muestra la mayor cantidad longitud de raíz en promedio, hasta los 90 días de cultivo con 28.525 cm. y la menor longitud se reporta para el T1 con 20.325 cm. promedio de longitud de la raíz. Además, según Jasmin et al. (2003) y Di Benedetto et al. (2000), posee elevada capacidad de aireación y retención de agua, baja densidad aparente, pH entre 5 y 6 y estructura física altamente estable. Debido a sus características, este sustrato permite una alta germinación, enraizamiento y un óptimo desarrollo de las plántulas.

La evaluación del peso fresco de la raíz aquí podemos observar que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) muestra el mayor peso hasta los 90 días de cultivo con 12.55 mm. en promedio y el menor peso fresco de la raíz se reporta para el T2 (Fibra de coco y tierra negra) con 9.50 mm. Resultado que es corroborados por Bourlang y Dowell, (1994), quienes manifiestan que el Humus tiene un aspecto similar a la tierra, suave, ligero e inodoro, además de contener calcio, magnesio y micro elementos, la disponibilidad inmediata de los nutrientes para las plantas, el pH neutro y la importante carga bacteriana que incorpora lo que genera en el suelo una elevada actividad biológica, hacen del humus de lombriz el abono orgánico más importante.

La evaluación del volumen de la raíz aquí podemos observar que el T4 (Humus de lombriz y tierra negra) muestra el mayor volumen de la raíz hasta los 90 días de cultivo con 5.38mm. en promedio y el menor volumen de la raíz se reporta para el T1 (Testigo) con 3.43 mm. Según lo indica Eduardo Díaz El humus de lombriz sustancia parecida al residuo de café que en comparación con la urea es 5 veces superior en nitrógeno, fosforo, potasio y calcio. Aún persiste la creencia de que las lombrices de tierra son dañinas en los almácigos; en realidad, por carecer de dientes y mandíbulas no pueden destruir las raíces porque su alimentación es microfaga.

CONCLUSIONES

1. Los sustratos orgánicos si tienen efecto en el cultivo de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) var. Colombiana en condición de vivero, con relación a las variables evaluadas. El sustrato que mostro mayor vigorosidad fue el humus de lombriz representado por el T4 (Humus de lombriz y tierra negra).
2. Los sustratos orgánicos si tienen eficiencia para incrementar el crecimiento aéreo de la planta en etapa de vivero sobresaliendo siempre el sustrato a base humus de lombriz, el T4 por los resultados obtenidos de los indicadores altura de planta, peso fresco de la planta, número de hojas y área foliar. Estos resultados son corroborados por Labrador (1996) Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre, fundamentalmente nitrógeno.
3. Los sustratos orgánicos si tienen eficiencia para incrementar el crecimiento radicular de la planta en etapa de vivero, siendo el T4 más eficiente por los resultados obtenidos de los indicadores longitud de la raíz, peso fresco de la raíz y volumen de la raíz, además, según (ROQUE, 2020) debido a sus características, este sustrato permite una alta germinación, enraizamiento y un óptimo desarrollo de las plántulas. Dato curioso; la lombriz ha sido reconocida desde la antigüedad por su aporte a las actividades agrícolas. Aristóteles la consideraba el arado o el intestino de la tierra. Para los egipcios era un animal sagrado y Cleopatra castigaba con pena de muerte a quien llevara fuera del territorio de Egipto a alguna de estas pequeñas.

RECOMEDACIONES

1. A la hora de plantear el proyecto tener en cuenta el mes a llevarse a cabo porque el clima influye en los resultados esperados.
2. Contar con los materiales necesarios para las posteriores evaluaciones porque influye en los valores óptimos.
3. Continuar con nuevas investigaciones relacionadas al tema del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍAS

- ANDREINA, B. A. (2021). EFECTO DE TRES ABONOS ORGÁNICOS EN PLANTONES DE CAFÉ (*Coffea arábica* L.) VARIEDAD CATIMOR, JOROBAMBA – UTCUBAMBA – AMAZONAS – 2020. Bagua Grande – Perú.
- Baitug, B. E. (2022). Efecto de cuatro tipos de sustratos orgánicos en la producción de plantones de cacao (*Theobroma cacao* L.) en condiciones de vivero; Huampami, Condorcanqui, Amazonas, 2022. Bagua Grande – Perú.
- FERNÁNDEZ, M. V. (MARZO 2014). USO DE LA FIBRA DE COCO COMO SUSTRATO EN LA PRODUCCIÓN DE PASCUA (*Euphorbia pulcherrima*; WILD.EX KLOTSCCH) PARA EXPORTACIÓN; AGROINDUSTRIAS JOVISA, SAN MIGUEL DUEÑAS, SACATEPEQUEZ (2007-2010). UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.
- González, A. B. (2020). Efecto de la aplicación de humus de lombriz al suelo sobre el crecimiento y absorción de nutrientes en pimentón (*Capsicum annuum* L.). UNIVERSIDAD DE TALCA, TALCA CHILE.
- Herrera Gómez, José Carlos, (2011). Evaluación de los sustratos: fibra de coco, compost: arena y compost: arena: suelo: casulla de arroz para producción de crisantemo (*Dendratherma × grandiflorum kitamura*) en macrotúnel. Tesis para optar el título de ing. Agrónomo. Zamorano, Honduras
- JEREZ, Z. D. (2007). Comparación del sustrato de fibra de coco con los sustratos de corteza de pino compostada, perlita y vermiculita en la producción de plantas de *Eucalyptus globulus* (Labill).
- LÓPEZ, R. L. (AGOSTO 2013). BIOFERTILIZANTES COMO OPCIÓN DE NATURACIÓN DE AZOTEAS EN ZONAS URBANAS. MEXICO.

- Morales G. Kelly A. (2021). Caracterización del residuo de la fibra de coco como sustrato para la producción de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum*), en la provincia de Santa Elena. Tesis para optar el título de ing agrónomo. Universidad Estatal Península de Santa Elena. España
- ÑAHUI, B. L. (2018). Caracterizar los sustratos orgánicos en el crecimiento de la granadilla (*Passiflora ligularis* L.) Var. Colombiana en condiciones de vivero en Chanchamayo. La Merced – Perú.
- ROQUE, B. S. (2020). ANÁLISIS COMPARATIVO DE DIFERENTES FUENTES DE ESTIÉRCOLES Y SU EFECTO COMBINADO EN LA ELABORACIÓN DE HUMUS DE LOMBRIZ (*Eisenia foetida*). UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI, MOQUEGUA PERU.
- Ficosustrato Fibra de coco. 2023. Extraído de internet el 14 de mayo 2024, de: <https://grupofico.com/fibra-de-coco/#:~:text=La%20fibra%20de%20coco%20es,manipulaci%C3%B3n%20por%20el%20usuario%20final.>

ANEXOS

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS:

Anexo 01: Evolución de la altura de la planta (cm) de granadilla por tratamiento hasta los 90 días.

Tratamientos	Dias								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	04.53	05.75	05.95	06.58	06.68	07.73	07.78	07.98	08.75
T2	04.75	05.95	06.13	06.63	06.93	07.40	08.15	08.60	09.00
T3	05.88	05.20	05.88	05.50	06.20	07.58	08.03	07.90	08.05
T4	06.80	07.48	08.95	09.38	09.05	11.05	13.38	15.38	17.93
T5	06.05	06.08	06.13	07.13	07.50	09.35	10.48	13.20	14.98

Anexo 02: Evolución del diámetro de tallo (mm) por tratamiento hasta los 90 días.

Tratamientos	Dias								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	02	02	02	02	02	02	02	02	02
T2	1.50	1.58	1.60	1.63	1.71	1.88	1.95	2.00	2.50
T3	1.28	1.50	1.50	1.58	1.60	1.63	1.63	1.90	2.28
T4	1.40	1.53	2.05	2.45	2.61	2.63	3.00	3.28	3.65
T5	1.45	1.45	1.54	1.88	2.10	2.25	2.83	3.53	4.80

Anexo 03: Evaluación del peso fresco de la planta (cm) para los días de cultivo hasta los 90 días

Tratamientos	Dias								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	0.0925	2.375	3.525	6.025	7.425	8.5	11.975	16.75	20.275
T2	0.1025	2.4	3.575	6.35	7.425	9.325	12.55	18.175	21.85
T3	0.085	2.5	3.6	5.525	6.6	10.875	13.8	17.925	22.625
T4	0.0975	2.55	3.625	6.2	9.975	15.45	20.2	24.145	33.875
T5	0.0975	2.25	3.425	5.175	7.025	10.625	15.125	20.3	25.2

Anexo 04: Evaluación del área foliar (cm) para los días de cultivo hasta los 90 día

Tratamientos	Días								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	02.78	04.50	05.10	05.85	07.28	11.83	16.65	19.53	22.38
T2	02.48	04.08	04.60	05.68	06.60	10.88	16.03	20.48	23.88
T3	02.38	04.05	04.95	06.48	09.90	14.48	19.35	22.98	25.88
T4	03.03	03.63	04.53	08.35	11.15	15.15	19.25	23.55	27.75
T5	03.00	04.30	04.45	06.18	07.30	11.98	15.55	19.20	22.00

Anexo 05: Evaluación del número de hojas (unidades) para los días de cultivo hasta los 90 días

Tratamientos	Días								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	03	04	04	04	05	05	06	07	07
T2	2.5	2.75	3	3.25	3.75	3.75	4.5	5	6.5
T3	1.75	2.5	3.25	3.25	4.25	5	5.5	6	7.25
T4	4.5	5.75	6.25	5.75	9	10.5	11.75	13	15
T5	3.25	4	4.75	6	6.5	8.5	10.25	12.25	14

Anexo 06: Evaluación de la longitud de la raíz (cm) para los días de cultivo hasta los 90 días

Tratamientos	Días								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	4.175	4.525	5.55	8.775	10.9	13.15	16.525	18.575	20.325
T2	3.15	4.05	6.175	10.625	13.3	14.9	19.425	21.075	22.55
T3	3.125	3.975	6.4	11.5	13.125	17.7	21.6	24.2	27
T4	4.125	5.325	5.875	9.7	13.65	17.225	22.05	27.875	28.525
T5	3.725	4.975	6.7	10	14	16.925	21.425	25.425	27.3

Anexo 07: Evaluación de la longitud de la raíz (gr) para los días de cultivo

hasta los 90 días

Tratamientos	Días								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	0.02	0.54	1.50	3.62	5.43	6.89	7.84	8.72	10.40
T2	0.03	0.62	1.41	3.60	5.51	6.96	7.96	8.76	9.50
T3	0.02	0.81	1.36	3.48	4.80	6.75	7.53	9.38	10.68
T4	0.02	0.79	1.74	3.49	4.95	6.69	8.01	9.63	12.55
T5	0.025	0.69	1.7125	3.4625	5.115	6.39	7.3275	8.96	9.175

Anexo 08: Evaluación del volumen de la raíz (cm³) para los días de cultivo

hasta los 90 días

Tratamientos	Días								
	10	20	30	40	50	60	70	80	90
T1	0.14	0.16	0.86	1.73	1.70	2.60	2.98	3.28	3.43
T2	0.14	0.17	0.90	1.45	1.78	2.78	3.10	3.58	3.65
T3	0.14	0.26	0.82	1.63	1.99	2.68	3.25	3.73	4.00
T4	0.21	0.34	0.77	2.15	2.39	3.68	4.19	4.74	5.38
T5	0.1525	0.19	0.2675	0.525	0.7125	1.3375	2.3475	3.1125	3.295

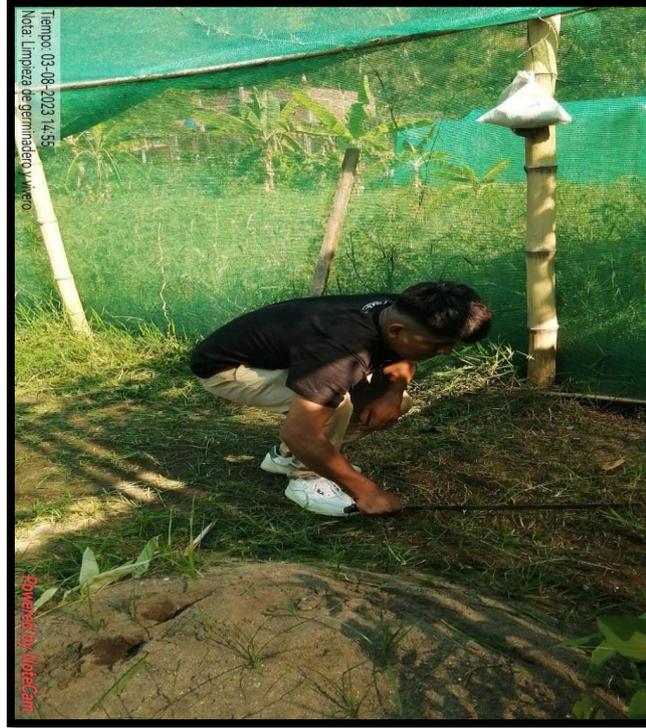


Foto 01 Preparacion del lugar para instalar vivero (Limpieza)

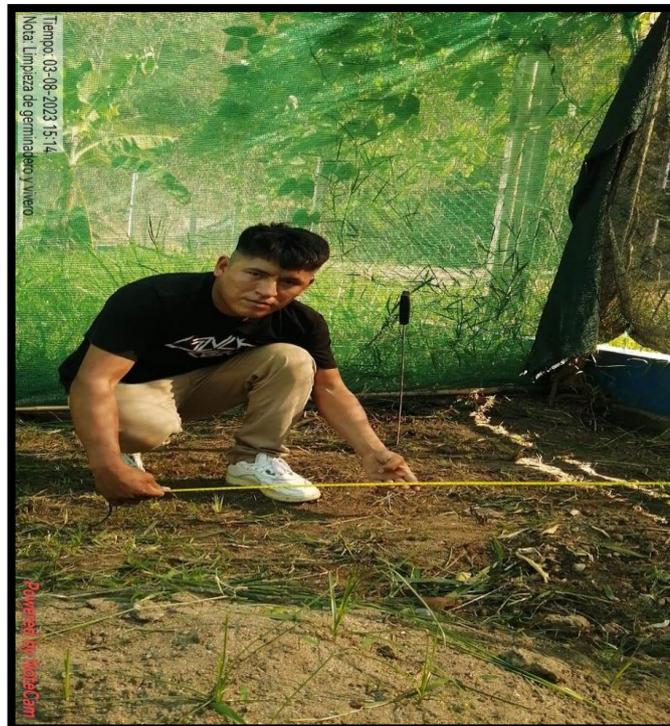


Foto 02 Preparacion del lugar para instalar vivero (Medición)

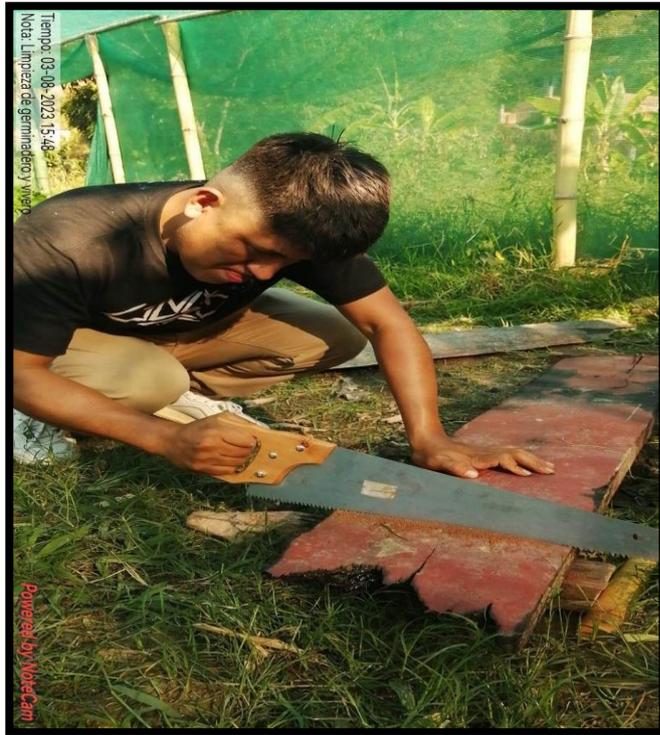


Foto 03 Preparacion del lugar para instalar vivero (Corte)



Foto 04 Preparacion del lugar para instalar vivero (armado)

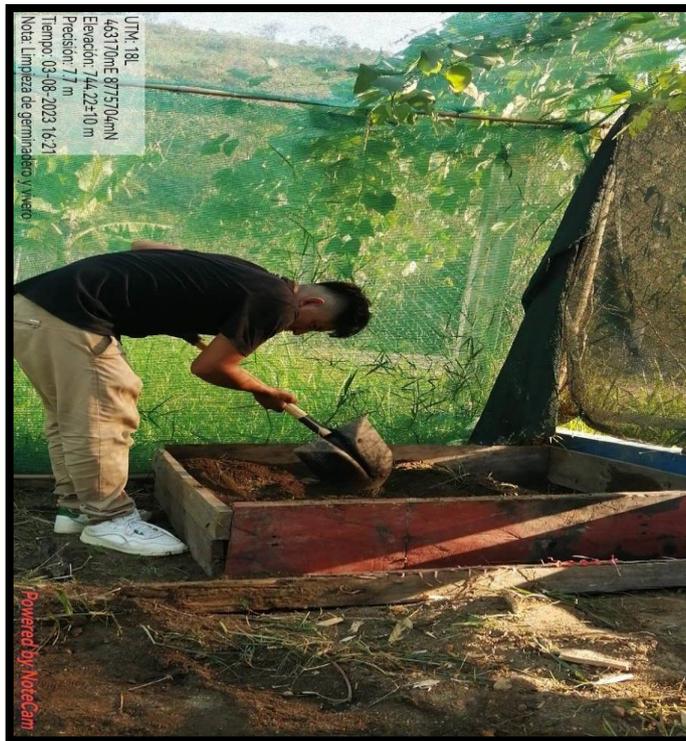


Foto 05 Preparacion del lugar para instalar vivero (Llenado)



Foto 06 Preparacion del lugar para instalar vivero (Esparcido)



Foto 07 Uso de semilla certificada

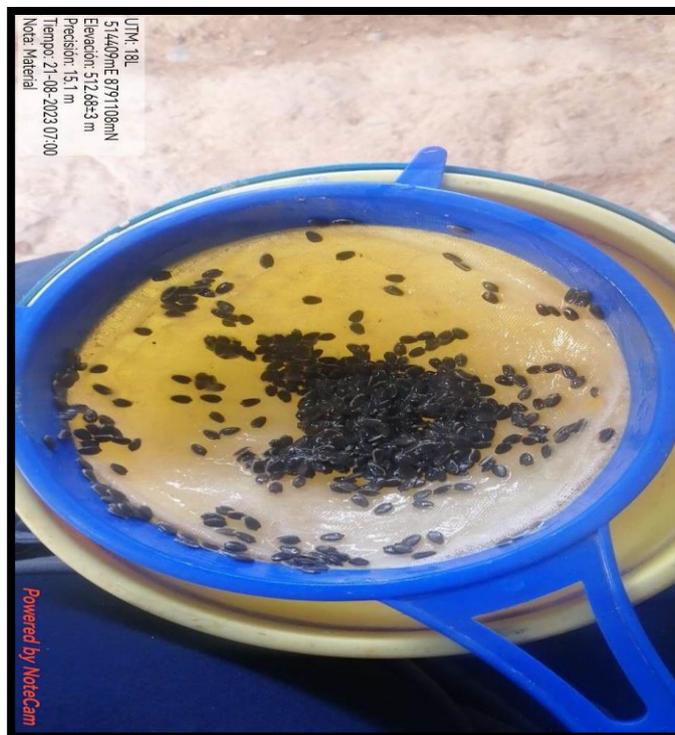


Foto 08 Uso de semilla convencional

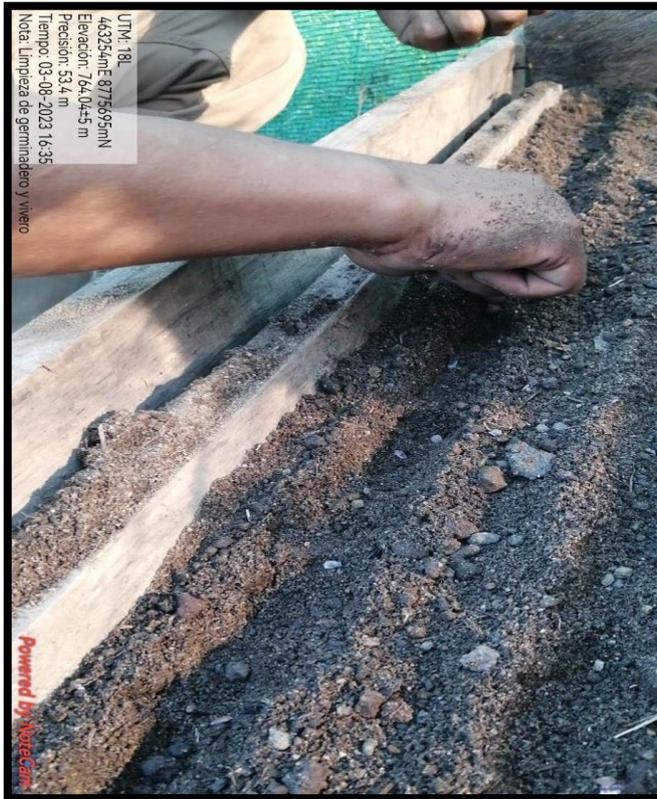


Foto 09 Preparando surcos para sembrar la semilla

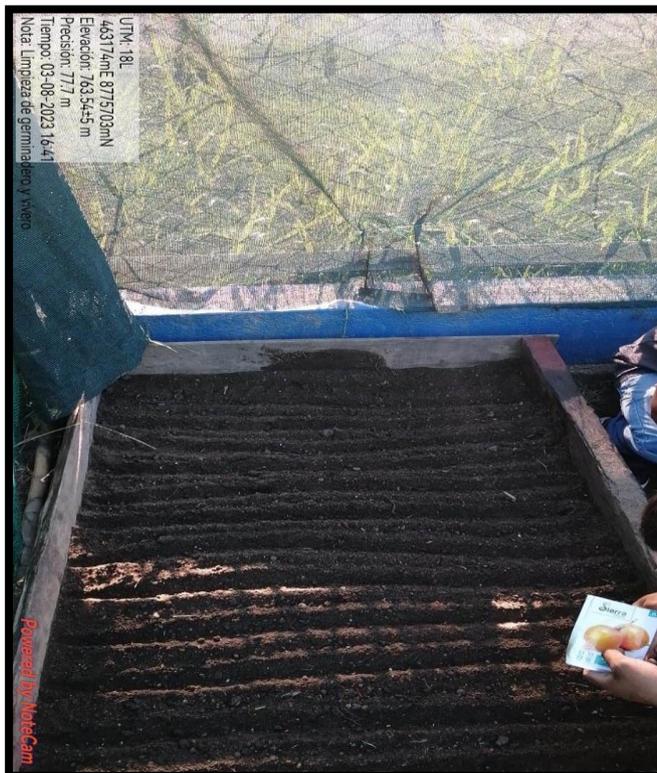


Foto 10 Sembrando y cubriendo la semilla con tierra negra.



Foto 11 Preparando el sustrato fibra de coco



Foto 12 Sustrato tierra negra

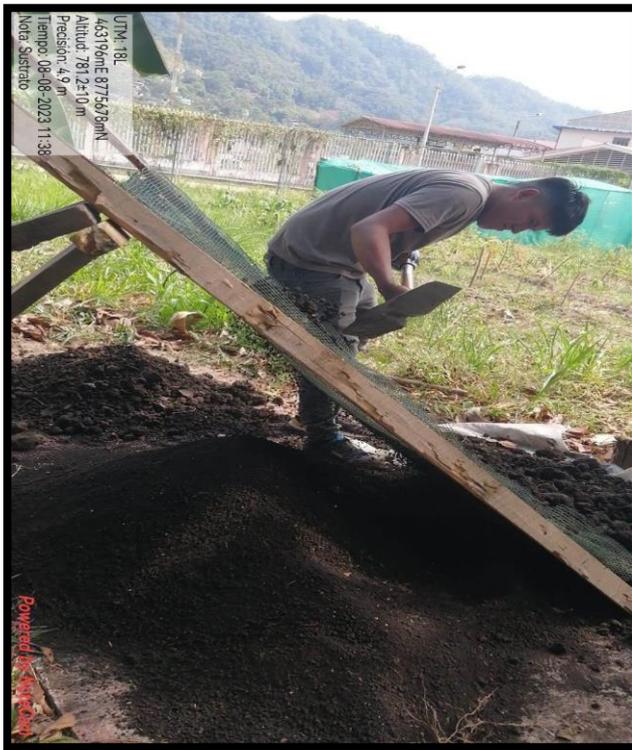


Foto 13 Sustrato tierra negra (cerniendo)



Foto 14 Preparando el sustrato (Midiendo)



Foto 15 Mezclando los sustratos humus de lombriz: tierra negra y arena



Foto 16 Mezclando los sustratos fibra de coco: tierra negra y arena



Foto 17 Evaluación a los 20 días después del trasplante



Foto 18 Evaluando altura de la planta



Foto 19 Evaluando diámetro de tallo



Foto 20 Evaluando número de hojas



Foto 21 Evaluando área foliar



Foto 22 Evaluando de peso fresco de la planta



Foto 23 Evaluando longitud de la raiz



Foto 24 Evaluando peso fresco de la raiz



Foto 25 Evaluando volumen de la raiz



Foto 26 Evaluando a los 40 días



Foto 27 Evaluando a los 50 días

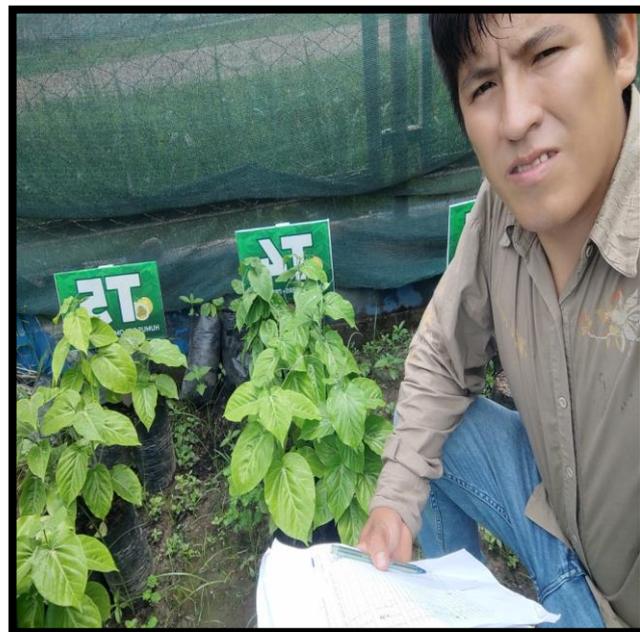


Foto 28 Evaluando a los 90 días