



**UNAP**



**FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

**TESIS**

**“PROPORCIONES DE ASERRÍN DE MADERA Y HUMUS  
DE LOMBRÍZ Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO DE  
PLANTONES DE *Carica papaya* L. SINTA F1 EN VIVERO,  
ZUNGAROCOCHA – PERÚ.2021”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**LISBETH DEL CARMEN MORI SALINAS**

**ASESOR:**

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ**

**2022**



FACULTAD DE AGRONOMIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS No. 069-CGYT-FA-UNAP-2022.

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 15 días del mes de julio del 2022, a horas 05:00pm, se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: "PROPORCIONES DE ASERRÍN DE MADERA Y HUMUS DE LOMBRÍZ Y SU EFECTO EN EL CRECIMIENTO DE PLANTONES DE *Carica papaya* L. SINTA F1 EN VIVERO, ZUNGAROCOCHA – PERÚ.2021", aprobado con Resolución Decanal No. 022-CGYT-FA-UNAP-2022, presentado por la Bachiller: LISBETH DEL CARMEN MORI SALINAS, para optar el Título Profesional de INGENIERO (A) AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal No. 072-CGYT-FA-UNAP-2022, está integrado por:

Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.	Presidente
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.	Miembro
Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.	Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas:

A SATISFACCION

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis han sido: APROBADA con la calificación MUY BUENA

Estando la Bachiller DPTO para obtener el Título Profesional de INGENIERA AGRÓNOMA

Siendo las 6:45 pm. se dio por terminado el acto ACADÉMICO.

  
Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc.  
Presidente

  
Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.  
Miembro

  
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.  
Asesor

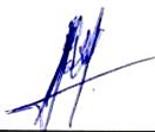
**JURADO Y ASESOR**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 15 de julio del 2022; por el jurado ad-hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

**INGENIERA AGRÓNOMO**

---

**Ing. JORGE AGUSTIN FLORES MALAVERRY, M.Sc. (+)**  
**Presidente**



---

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**  
**Miembro**



---

**Ing. GIORLY GEOVANNI MACHUCA ESPINAR, M.Sc.**  
**Miembro**



---

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**  
**Asesor**



---

**Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.**  
**Decano**

# RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



Nombre del usuario:  
Universidad Nacional de la Amazonia Peruana

ID de Comprobación:  
70277043

Fecha de comprobación:  
12.07.2022 11:59:49 -05

Tipo de comprobación:  
Doc vs Internet

Fecha del Informe:  
12.07.2022 14:31:07 -05

ID de Usuario:  
Ocultado por Ajustes de Privacidad

Nombre de archivo: TESIS RESUMEN LISBETH DEL CARMEN MORI SALINAS

Recuento de páginas: 40 Recuento de palabras: 7350 Recuento de caracteres: 42614 Tamaño de archivo: 268.43 KB ID de archivo: 81318157

## 30.7% de Coincidencias

La coincidencia más alta: 12.7% con la fuente de Internet (<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/>).

30.7% Fuentes de Internet 701 ..... Página 42

No se llevó a cabo la búsqueda en la Biblioteca

## 8.91% de Citas

Citas 16 ..... Página 43

No se han encontrado referencias

## 0% de Exclusiones

No hay exclusiones

## DEDICATORIA

A **DIOS**, por guiarme y ser el autor principal de haber permitido que llegara hasta este punto y por darme Salud y sabiduría para lograr este objetivo.

A mi **Madre, Tía e Hija**, por confiar siempre en mí; a mis compañeros de estudios, maestros y amigos.

## AGRADECIMIENTO

- El rotundo Agradecimiento al **Ing. MANUEL CALIXTO ÁVILA FUCOS**, Docente Auxiliar de Nuestra Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA**, por su Valioso y Fundamental Aporte en la orientación y ejecución del Presente trabajo de Investigación.
- A la Prestigiosa **FACULTAD DE AGRONOMÍA** de la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, y a los **DOCENTES** de la misma, que me brindaron la Oportunidad para Realizarme como Profesional y así ser un Profesional de éxito.
- A mis **Amigos**, por la comprensión y el Respaldo que siempre mostraron durante nuestra **ÉPOCA UNIVERSITARIA**.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA .....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD .....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	3
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Bases teóricas .....	4
1.3. Definición de términos básicos .....	14
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	16
2.1. Formulación de la hipótesis .....	16
2.1.1. Hipótesis general.....	16
2.1.2. Hipótesis específica.....	16
2.2. Variables y su operacionalización .....	16
2.2.1. Definición de las variables .....	16
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	17
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA .....	18
3.1. Tipo y diseño .....	18
3.1.1. Tipo de investigación.....	18
3.1.2. Diseño de la investigación .....	18
3.2. Diseño muestral.....	18
3.2.1. Población.....	18
3.2.2. Muestra .....	19
3.2.3. Muestreo .....	19
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	19
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos en campo.....	19
3.3.2. Características del campo experimental .....	20

3.3.3. Manejo agronómico del cultivo .....	20
3.3.4. Instrumento y evaluación .....	21
3.4. Procesamiento y análisis de los datos .....	22
3.5. Aspectos éticos.....	22
CAPÍTULO IV: RESULTADOS .....	23
4.1. Altura de planta (cm).....	23
4.2. Número de hojas/planta .....	25
4.3. Diámetro de copa de planta (cm) .....	27
4.4. Diámetro basal del tallo (cm) .....	29
4.5. Peso de planta entera (g).....	31
4.6. Peso de la raíz (g).....	33
4.7. Longitud de la raíz (cm) .....	35
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	37
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES .....	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES .....	40
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	41
ANEXOS .....	43
Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021 .....	44
Anexo 2. Datos de campo.....	45
Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio .....	48
Anexo 4. Análisis de suelo - caracterización .....	49
Anexo 5. Fotos de las evaluaciones realizadas .....	50

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación .....	17
Cuadro 2. Tratamientos en estudio .....	18
Cuadro 3. Análisis de Varianza .....	18
Cuadro 4. Análisis de varianza de altura de planta (cm) .....	23
Cuadro 5. Prueba de Tukey de altura de planta (cm).....	23
Cuadro 6. Análisis de varianza de Número de hojas/planta .....	25
Cuadro 7. Prueba de Tukey de Número de hojas/planta.....	25
Cuadro 8. Análisis de varianza de diámetro de copa de planta (cm).....	27
Cuadro 9. Prueba de diámetro de copa de planta (cm).....	27
Cuadro 10. Análisis de varianza de diámetro basal del tallo (cm) .....	29
Cuadro 11. Prueba de Tukey de diámetro basal del tallo (cm).....	29
Cuadro 12. Análisis de varianza de Peso de planta entera (g).....	31
Cuadro 13. Prueba de Peso de planta entera (g).....	31
Cuadro 14. Análisis de varianza de peso de la raíz (g) .....	33
Cuadro 15. Prueba de peso de la raíz (g) .....	33
Cuadro 16. Análisis de varianza para longitud de la raíz (cm).....	35
Cuadro 17. Prueba de Tukey de longitud de la raíz (cm) .....	35
Cuadro 18. Altura (cm).....	45
Cuadro 19. Numero de hojas/planta .....	45
Cuadro 20. Diámetro de copa de planta (cm) .....	45
Cuadro 21. Diámetro basal del tallo (cm) .....	46
Cuadro 22. Peso de planta entera (g) .....	46
Cuadro 23. Peso de la raíz (cm) .....	46
Cuadro 24. Longitud de la raíz (cm).....	47

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable altura de planta (cm) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.....	24
Gráfico 2. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable del número de hojas/planta del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.....	26
Gráfico 3. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable del diámetro de copa de planta (cm) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1. ....	28
Gráfico 4. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable del diámetro basal del tallo (cm) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.....	30
Gráfico 5. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable peso de planta entera (g) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.....	32
Gráfico 6. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable peso de la raíz (g) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1. ....	34
Gráfico 7. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable longitud de la raíz (g) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.....	36

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana en la Facultad de Agronomía en el Proyecto Vacunos en el Fundo de Zungarococha, titulado “PROPORCIONES DE HUMUS Y ASERRIN EN EL CRECIMIENTO DE PLANTONES DE *Carica papaya* L. SINTA F1 EN VIVERO EN ZUNGAROCOCHA - PERU 2021”. Las evaluaciones fueron realizadas a los 90 días de comenzado el trabajo de investigación, con parcelas de 1 m x 1 m (1 m<sup>2</sup>) y un área experimental de 91 m<sup>2</sup>. Con un Diseño Completo al Azar (D.C.A), con tres tratamientos y seis repeticiones, los tratamientos en estudio fueron: T0 (Testigo 100 % humus de lombriz), T1 (90% humus + 10% aserrín), T2 (80% humus + 20% aserrín), T3 (70% humus + 30% aserrín) obteniendo los siguientes resultados: Con los tratamiento T0 (Testigo 100 % humus de lombriz) y T1 (90% humus + 10% aserrín) se logró incrementar los rendimientos de altura de planta (cm), numero de hojas/planta, diámetro de copa de planta (cm), diámetro basal del tallo (cm), peso de planta entera (g), peso de la raíz (g) y longitud de raíz (cm). En este sentido, se demostró que al menos una de las proporciones de humus y aserrín influyeron en la altura de planta, numero de hojas /planta, diámetro basal del tallo, diámetro de copa en Zungarococha.

De acuerdo con lo encontrado en este trabajo, la dosis de 90% humus + 10% aserrín influye positivamente en la investigación.

**Palabras clave:** Abonos, enmiendas, lombricompost, humus, turba.

## ABSTRACT

The research work was carried out at the National University of the Peruvian Amazon in the Faculty of Agronomy in the Cattle Project in the Fundo de Zungarococha, entitled "PROPORTIONS OF HUMUS AND SAWDUST IN THE GROWTH OF PLANTS OF *Carica papaya* L. SINTA F1 IN NURSERY IN ZUNGAROCOCHA - PERU 2021". The evaluations were carried out 90 days after the research work began, with plots of 1 m x 1 m (1 m<sup>2</sup>) and an experimental area of 91 m<sup>2</sup>. With a Complete Random Design (DCA), with three treatments and six repetitions, the treatments under study were: T0 (Control 100% earthworm humus), T1 (90% humus + 10% sawdust), T2 (80% humus + 20% sawdust), T3 (70% humus + 30% sawdust) obtaining the following results: With the treatments T0 (Control 100% earthworm humus) and T1 (90% humus + 10% sawdust) it was possible to increase the height yields of plant (cm), number of leaves/plant, diameter of the crown of the plant (cm), basal diameter of the stem (cm), weight of the whole plant (g), weight of the root (g) and root length (cm). In this sense, it was shown that at least one of the proportions of humus and sawdust influenced plant height, number of leaves/plants, basal stem diameter, and crown diameter in Zungarococha.

According to what was found in this work, the dose of 90% humus + 10% sawdust positively influences the investigation.

**Keywords:** Fertilizers, amendments, vermicompost, humus, peat.

## INTRODUCCIÓN

Muchas de las investigaciones recientes en el campo de la producción agrícola están siendo orientadas a la búsqueda de prácticas que sean sostenibles con mínimo impacto a los ecosistemas, a través de la valoración de los recursos naturales en términos de conservación, reciclaje y usos de materiales alternativos. Así mismo, el uso de biofertilizantes producidos a base de microorganismos capaces de proporcionar sustancias nutritivas mediante la actividad biológica constituye un elemento valioso a ser utilizado en la agricultura ecológica o sostenible. **Simonsohn (1)**.

La Fruta Bomba (*Carica papaya*, L.), se destaca entre las frutas que juegan un papel importante en la dieta humana, al ser considerada fuente de antioxidantes (carotenos, vitamina C y flavonoides), vitamina B (ácido fólico y ácido pantoténico), minerales (potasio, magnesio, entre otros) y fibra. Es fuente de papaína (enzima digestiva) que se usa en la industria farmacéutica como digestivo. **Rivas (2)**.

Existen otras alternativas de origen orgánico que cuentan con las mismas e incluso mejores características benéficas que sirven para la obtención de plántulas de calidad, siendo uno de ellos la lombricomposta, el cual es un residuo orgánico obtenido de la excreta de la lombriz californiana *Eisenia foetida*, la cual es alimentada de desechos en descomposición de materia orgánica, donde una parte de la materia orgánica ingerida es utilizada para cubrir sus necesidades fisiológicas y el resto es excretada **Cañas (3)**. Al ser originado a partir de la descomposición de desechos, la lombricomposta, además resulta ser una opción viable desde el punto de vista económico, así como de fácil adquisición para la mayoría de los productores. El uso de lombricomposta resulta es muy útil y variado; llegando a ser usado como mejorador de suelos o inclusive como sustrato para el crecimiento de plantas en invernadero **Moreno et al (4)**.

Los frutales constituyen una fuente nutritiva importante para el ser humano debido a su contenido de fibras, vitaminas, sales minerales, fitoquímicos, antioxidantes y otros elementos. Son, quizás, los alimentos más llamativos por su diversidad de colores y formas, pero forman parte de los alimentos con mayor cantidad de nutrientes y sustancias naturales altamente beneficiosas para la salud **Reyes (5)**.

El cultivo de papaya requiere de un suelo fértil y rico en materia orgánica, debido a su rápido crecimiento y a su capacidad de producir frutos en forma continua y abundante (Rodríguez, 1984). Pero usualmente, los cultivos de frutales se encuentran establecidos en suelos de baja fertilidad, por lo que para obtener altos rendimientos, elevadas dosis de fertilizantes principalmente nitrogenados, son aplicados a niveles por encima de los 200 Kg / Ha / año **Reyes (5)**.

El objetivo del presente estudio fue determinar las proporciones de humus y aserrín que influyen en la altura de planta, número de hojas/planta, diámetro basal del tallo y diámetro de copa en plantones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1 en Zungarococha.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

**Acevedo y Pire (6)**, evaluaron los efectos de diferentes dosis de lombricomposta a base de estiércol de ganado vacuno y pergamino de café, evaluando el , diámetro de tallo y peso seco, favoreciéndose con las mayores concentraciones de lombricomposta en el sustrato obtenido, además de estimular el crecimiento de la papaya, hasta 180 días después del trasplante ,lo cual permite atribuir a la lombricomposta y sus efectos sobre el crecimiento vegetativo de las plantas jóvenes, debido al contenido de material orgánico que aporta sustancias capaces de estimular el crecimiento con liberación prolongada.

**García (7)** reporta que la calidad de la plántula está asociada a la combinación de sustratos así como la de una buena fertilización, es importante mencionar que la lombricomposta además de presentar las características esenciales que debe tener un buen sustrato, funge como un fertilizante de calidad.

Según **Torres (8)**, en un trabajo de investigación cuantitativa en Uso de diferentes concentraciones de humus de lombriz más aserrín y su efecto en el crecimiento de plantones del pasto *Leucaena leucocephala* cultivar “cunningham” en Zungarococha – Iquitos, llego a las siguientes conclusiones: Se puede concluir que a mayor concentración de humus de lombriz las características agronómicas mejoran en lo que es los plantones en bolsas de dos kilos de capacidad. En las características Agronómicas se puede observar en las variables de altura de planta, diámetro basal, longitud de la raíz, numero de hojas/planta y longitud de hojas, se pude incrementan los valores mientras más se acerca al 100% de humus de lombriz. En el porcentaje de mortalidad es mayor a medida que se incrementa la dosis de aserrín en los tratamientos. Estos resultados son a los 60 días después de la siembra.

## 1.2. Bases teóricas

### Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal

Clase: Magnoliophyta

Orden: Parietales

Familia: Caricaceae

Género: Carica

Especie: Papaya

### Rivas (2)

**Ramírez (9)**, menciona que el fruto del cultivo de la papaya (*Carica papaya* L.) es una de las frutas tropicales y sub-tropicales más requeridas por su suave y agradable sabor, las propiedades nutritivas, digestivas y medicinales que se le atribuyen, la hacen muy atractiva para su producción. La papaya también es conocida comúnmente como “lechosa” en Venezuela, “fruta bomba” en Cuba, “mamao” en Brasil y “papaya” en Bolivia. Posee un alto valor nutritivo, así por ejemplo, en 100 gramos de pulpa, se suministra los requerimientos mínimos diarios de vitamina C y la mitad de la vitamina A (la papaya roja es rica en vitamina A). También posee, vitaminas del complejo B (B1, B6 y B12). Su consumo diario contribuye a la estabilización de la presión arterial y el relajamiento muscular.

La planta es de rápido crecimiento con una producción temprana y continua, lo que hace que requiera grandes cantidades de agua y fertilizantes para su desarrollo **Pérez (10)**.

## **Descripción botánica**

### **Raíz**

El sistema radical es pivotante. La raíz principal es desarrollada y ramificada en forma radial y puede crecer hasta 1.5 metros de profundidad, dependiendo de las limitaciones físicas o químicas del suelo donde se siembre. Las raíces secundarias son de color blanco-crema y se encuentran distribuidas en los primeros 30 centímetros del suelo **Morales (11)**.

### **Tallo**

La planta de la papaya es un árbol siempre verde con un solo tallo delgado que oscila entre los 8 y los 30 centímetros de diámetro, y sin ramas, a menos que la corteza sea dañada. Se caracteriza por su corta altura: generalmente, de 3 a 6 metros, pero puede alcanzar los 10 metros. Dado que se le considera un árbol, es correcto llamar tronco a su tallo no leñoso. Así pues, este es hueco por dentro, color verde o ligeramente malva o grisáceo, y con cicatrices causadas por la posición de las puntiagudas hojas sobre él. **El productor (12)**.

### **Hojas**

Redondas, bilobuladas, presentan entre 7 y 13 nervaduras crecen en forma simple, alternas y son palmeadas. El limbo mide entre 25 a 75 cm y puede tener de 7 a 10 lóbulos, el pecíolo es largo alcanzando hasta 125 centímetros de longitud y su color puede variar entre verde y morado según la variedad, La planta de papayo produce un promedio semanal de 2 hojas, desarrollándose en el año unas 100, una planta adulta, normal en su desarrollo, posee alrededor de 30 hojas funcionales, y se considera que el mínimo de hojas con las se puede desarrollar bien. **Reyes (5)**.

## **Flores**

La flor es solitaria o dispuesta en pequeños racimos de 1 a 6 flores, con pedúnculo corto; tiene órganos masculinos y femeninos; el ovario es cilíndrico y alargado; posee cinco pétalos que van unidos hasta la mitad. Las formas más comunes de las flores hermafroditas son flor con cinco estambres cortos, soldados con el ovario y los pétalos en su base; produce frutos globosos.

## **Fruto**

Los frutos son ovalados y crecen solos o en grupos pequeños. La suave carne anaranjada, rosada o amarilla está protegida por una piel cerosa, generalmente anaranjada o amarillenta. **El Productor (12).**

## **Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de papaya**

### **Temperatura**

La temperatura es el factor más limitante para el desarrollo de una especie. El rango de temperaturas óptimo para el desarrollo de la papaya se encuentra entre los 21 y 33 °C, siendo 25 °C la temperatura ideal para el cultivo. Temperaturas por debajo de los 20 °C o por encima de los 35 °C provocan serias alteraciones florales, que afectan a la producción y calidad de los frutos. En áreas con temperatura media entre los 18 - 21 °C se observa una sensible reducción de los rendimientos, maduración lenta de los frutos y frutos con menos azúcares, insípidos, y con falta de color en la pulpa. Temperaturas por debajo de los 12 - 14 °C durante la noche pueden comprometer la producción, por lo que en zonas con temperatura menor a 15 °C no es aconsejable el cultivo de la papaya al aire libre. En papayas cultivadas en clima subtropical al aire libre, el cuajado de frutos en invierno es muy bajo o nulo, y los frutos cuajados en otoño pueden demorar

su maduración. El tamaño final del fruto viene determinado por su crecimiento durante las primeras seis semanas, de manera que los frutos inicialmente desarrollados a bajas temperaturas son más pequeños y tienen además un menor contenido en azúcares. Por otra parte, temperaturas por encima de los 30 °C afectan a la fisiología de la planta reduciendo la fotosíntesis y dificultando la polinización y fecundación de las flores. En consecuencia, la producción de frutos se ve disminuida **Hueso et al (14)**.

## **Suelos**

Las principales características que debe reunir un suelo para este cultivo son las siguientes:

- Suelto y húmedo.
- Con buen drenaje.
- Alto contenido de materia orgánica.
- Un pH que fluctúe entre seis y siete.
- Suelos fértiles y profundos.
- El suelo también puede ser mejorado, por lo cual no es de los factores más preocupantes cuando se planifica una plantación **El Productor (12)**.

## **Humedad relativa**

La papaya requiere una humedad relativa (HR) entre el 60 y el 85% para un desarrollo adecuado. La falta de humedad dificulta el cuajado de frutos y provoca la caída prematura de las hojas. Además, una baja HR en combinación con altas temperaturas favorece la proliferación de ácaros. Por el contrario, una HR excesivamente alta acompañada de lluvia puede reducir la fecundación de las flores y el cuajado de los frutos, así como favorecer la incidencia de enfermedades fúngicas como la antracnosis o el oídio. **Hueso et al (14)**.

## **Métodos de propagación de la papaya**

La papaya puede ser propagada por vía asexual o vegetativa y por vía sexual, siendo esta última, en función del periodo de vida útil de la planta, la más comúnmente empleada.

La multiplicación asexual se puede llevar a cabo por medio de estacas, injertos y cultivos de tejidos. Tanto la injertación como el método de propagación por estacas, se emplea para mantener materiales genéticos valiosos. Con los métodos de cultivo de tejidos y propagación in vitro se puede mantener la variedad dioica sin perder su identidad por polinización natural. Para este método se usan yemas laterales y se estimulan por corte del punto apical de crecimiento o por aplicaciones de citoquininas directamente a las yemas laterales. Luego se colectan los brotes y se siembran los meristemas aislados en el laboratorio. Un problema serio es la contaminación bacteriana, las bacterias son parte normal de las células lactíferas internas en la planta.

La propagación sexual o por semillas constituye en la actualidad el medio práctico y comercial que se emplea en la propagación de la papaya, para mantener la pureza genética del cultivo o material empleado, se deben utilizar semillas provenientes de plantas hermafroditas autofecundadas, plantas hermafroditas polinizadas en forma abierta o por plantas femeninas fecundadas por hermafroditas **Hernández (13)**.

## **Viveros**

El establecimiento y manejo del vivero constituye la etapa de mayor importancia en el proceso productivo. Plantas sanas y vigorosas aseguran buenas plantaciones. Para el logro de una planta con calidad óptima para el trasplante es imprescindible la utilización de semillas CERTIFICADAS. El vivero debe

establecerse cercano al área de plantación y lejos de viejas plantaciones (1000 metros mínimo). Se debe contar con barreras naturales para protección contra el viento, así como cercado perimetral con malla antiáfidos para protección contra el Virus de la Mancha Anular. También pueden ser utilizados invernaderos o casas de cultivo protegido, que bordeen una mejor protección fitosanitaria y un mejor desarrollo de las plantas. **Andrade et al (15).**

Uno de los frutales menores con alta difusión en Venezuela es el cultivo de la lechosa. En esta planta la etapa de vivero es crucial, ya que influye directamente en su posterior capacidad de crecimiento. Los medios de crecimiento o sustratos utilizados en la etapa de vivero pueden estar constituidos por materiales orgánicos y/o inorgánicos, y sus características pueden ser mejoradas con la adición de materiales enmendantes que actúan sobre sus características físicas, químicas y/o biológicas. Entre estos materiales se encuentra el lombricompost, o humus de estiércol de lombriz, un material estable con propiedades de biofertilizante. La utilización de lombricompost ha dado mejores resultados que el empleo de otros materiales orgánicos compostados, a pesar de presentar características químicas y microbiológicas semejantes.. **Hueso et al (14).**

### **Propagación por semilla**

La multiplicación por semilla es la forma más fácil y práctica, cuando se trata de selección y variedades puras. En este caso deberá utilizarse un buen criterio fenotípico de lo que se desee obtener; plantas vigorosas, con la arquitectura deseable, productivas, tamaño de fruta para el mercado que se desea acaparar, color y consistencia de pulpa **Piril (16).**

### **Preparación de la semilla**

En la papaya encuentran de 2 tipos de semillas, unas blanquecinas que son inmaduras y unas grises que son las indicadas para la reproducción, se colocan las semillas en un recipiente con agua y las que flotan al segundo día se eliminan, luego se procede a frotarlas con un paño para eliminar el arilo o envoltura transparente de las semillas y se procede a secarlas a la sombra en un lugar ventilado y fresco por 2 o 3 días, se almacenan en bolsas de papel a una temperatura promedio de 10 °C o se procede a la siembra inmediata porque su poder de germinación dura poco tiempo. Como norma general las semillas se extraen de frutos fisiológicamente maduros **Piril (16)**.

### **Siembra**

La etapa de almácigo de papaya es de vital importancia para obtener un cultivo exitoso. Es recomendable producirlo en bolsas o vasos plásticos blancos (no transparentes) de al menos 250 ml, a los cuales se les haya hecho huecos en su cara inferior para permitir el drenaje La utilización de bandejas de germinación no es recomendable debido a que el pequeño tamaño de sus celdas hace que se deban trasplantar las plantas aún muy pequeñas al campo **Andrade et al (15)**.

El agua que se utilice debe ser de pozo o del sistema de agua potable que no esté clorada. Nunca se debe utilizar agua estancada, salina o con altos niveles de Cloro (Cl) o Sodio (Na). Es recomendable un análisis previo de la calidad o estandarización.

### **Lombricomposta o humus de lombriz**

La lombricomposta es un residuo orgánico obtenido de la excreta de la lombriz, principalmente de la lombriz roja californiana *Eisenia foetida* (**Savigny, 1826**), la

cual es alimentada de desechos en descomposición donde una parte es utilizada para cubrir sus necesidades fisiológicas y el resto es excretada. Durante el proceso de alimentación, la lombriz no tritura los materiales fibrosos, sino que pasan a través de su aparato entérico sin presentar ninguna alteración. De las 8,000 especies de lombrices descritas solo 3500 de ellas han sido estudiadas dentro de las cuales la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) es la más recomendada para el vermicompostaje. En cuanto al implemento para la obtención de lombricomposta no se requiere de gran inversión, ya que la lombriz roja transforma residuos en muy corto tiempo además representa una alternativa efectiva para el composteo de residuos orgánicos. **Quiroz & Rentería (17).**

### **Características del lombricompost**

- Sustrato de alta calidad, sin alteraciones químicas y con beneficios al ecosistema.
- Producción de plantas sanas, fuertes y con alto rendimiento.
- Aprovechamiento de residuos orgánicos.
- Alternativa de producción a bajo costo y con altos rendimientos.
- Alto porcentaje de ácidos húmicos y fúlvicos, que permite una entrega inmediata de nutrientes asimilables y un efecto regulador de nutrición con actividad residual hasta de cinco años.
- Alta carga microbiana: Hasta con 40 millones por gramo seco, ayudando a restaurar la actividad biológica del suelo.
- Ph neutro: Esta propiedad permite aplicar dosis sin ningún riesgo de quemar las plantas, permitiendo además, colocarla directamente en las semillas.

**Quiroz & Rentería (17).**

## **Uso de la lombricomposta como sustrato y fertilizante**

La lombricomposta en su uso como fertilizante orgánico tiene la característica de liberar lentamente sus elementos nutritivos y una gran capacidad de mezclarse con suelos permitiendo su uso inclusive en viveros forestales donde funge como acelerador del crecimiento y desarrollo de las plántulas acotando los tiempos de producción. **Quiroz & Rentería (17)**.

La lombricomposta presenta una capacidad de intercambio catiónico y una gran retención de humedad confiriéndole al suelo un fácil drenaje y la aireación del mismo, aumentando hasta un 300% el rendimiento de diversas especies vegetales, lo que lo hace ser clasificado como un abono orgánico, mejorador de suelos y medio de crecimiento de calidad **(Atiyeh et al (18))**.

## **Aserrín**

**Worldagroforestry (19)** menciona que la mezcla de nitrógeno con aserrín puede constituir un buen sustrato en el vivero, pero es necesario efectuar varias pruebas para encontrar las proporciones adecuadas ya que las características del aserrín varían con la especie y la edad.

Es el residuo de la madera más común y más ampliamente distribuido. Tiene muchas características que lo hacen deseable para la preparación de sustratos. La especie de árbol, del cual deriva, influencia la durabilidad del aserrín y la cantidad de nitrógeno complementario requerido para mantener un crecimiento normal de las plantas.

En la mayoría de las mezclas, el efecto del aserrín sobre la acidez es ligero; ocasionalmente el pH del sustrato es elevado seguido a la descomposición. La turba es más ácida que la mayoría de los aserrines. El pH del aserrín puede variar con la especie de origen entre 4,8 a 6,8. **Worldagroforestry (19)**.

**Cropprotection (20)** afirma que todos los tipos de aserrín mejoran las condiciones físicas del sustrato. El tamaño de partícula del aserrín permite que sea fácil su mezcla con otros componentes. Es comparable con la turba en su efecto favorable sobre la densidad, porosidad y aireación. Después de la descomposición ocurre un aumento en la agregación e intercambio de cationes en sustratos enmendados con él. El contenido muy bajo de nitrógeno del aserrín excluye cualquier dificultad con la estabilidad química y biológica posterior a la pasteurización. Más aún, el aserrín con alto contenido de lignina es una forma relativamente durable de materia orgánica.

La solución obvia al problema de reducción del nitrógeno es agregar nitrógeno a las mezclas con aserrín. La adición de nitrógeno de 1 a 2 % de N por peso de aserrín compensará la reducción de nitrógeno. **Cropprotection (20)**.

### **Rendimientos**

**Acevedo et al (6)**, en su investigación "Efectos del lombricompost como enmienda de un sustrato para el crecimiento del Lechoso (Carica papaya L.)", sostiene que con el T2 (80% humus + 20% aserrín), y con el porcentaje del 5% de lombricompost (estiercol de ganado vacuno y pergamino de café), en base a un sustrato compuesto por concha de arroz, aserrín de coco y arena fina, en partes iguales, con 1.48 g.kg de sustrato del lombricompost, además que también aplico un fertilizante nitrogenado cuya fuente fue el sulfato de amonio, cuyas dosis fueron diferentes en función de mantener constante el contenido de este elemento en el sustrato, todo esto, a los 180 días después del trasplante. En cuanto a la variable altura (cm), tenemos un rendimiento de 69.5 cm de altura, y para el diámetro del tallo (cm) con 46.2 cm.

**Perez (10)**, en su investigación "Efecto del uso de 4 tipos de sustratos para la producción de plántula de papaya (Carica papaya L.) en condiciones de vivero en

el centro de investigación frutícola - olerícola de cayhuayna – unheval”, sostiene que, con el T1 (Sustrato comercial (TURBA), y cuya evaluación se realizó desde la siembra hasta la emergencia de más del 50% de plántulas, se lograron los mejores rendimientos a los 16 días a la emergencia, en las variables de altura de planta (cm) con 41.55, diámetro de tallo (cm) con 0,48 milímetros, peso entero de planta con 58.37 gramos, y longitud de raíz con 25.50 cm; por lo que se recomienda emplear el sustrato comercial (Turba) para producción de plantones de papaya en vivero y realizar trabajos de investigación en diferentes cultivos frutícolas empleando el mismo sustrato, debido a que provee las mejores características para el crecimiento y desarrollo de las plantas.

### 1.3. Definición de términos básicos

**Biopreparado:** Son productos elaborados a partir de restos de origen vegetal o sustancias de origen mineral o animal que ayudan a disminuir los problemas de plagas y enfermedades o mejorar el desarrollo de los cultivos, ya que según la función, poseen propiedades nutritivas para las plantas, repelentes y controladoras de insectos, o curativas de enfermedades.

**Coefficiente de Variación:** Es una medida de variabilidad relativa que indica el porcentaje de la media correspondiente a la variabilidad de los datos.

**Diseño Experimental:** Es un proceso de distribución de los tratamientos en las unidades experimentales; teniendo en cuenta ciertas restricciones al azar y con fines específicos que tiendan a determinar el error experimental.

**Estiércol:** está formado por deyecciones de animales, también está considerado como fuente de abono en menor grado actualmente se utiliza como enmiendas únicas.

**Humus de lombriz:** es un producto natural y eco amigable con el medio ambiente, es el resultado de las excretas de las lombrices, los cuales se

alimentan de desperdicios orgánicos y lo transforman en una fuente portadora de nutrientes necesarios para las plantas.

**Lombricompost:** También llamado "vermicompost", es un tipo de abono orgánico que resulta del proceso descomponedor que llevan a cabo cierto tipo de lombrices.

**Producción:** Término referido al nivel del producto aprovechable obtenido según la cantidad del vegetal al llegar al periodo de cosecha de una misma área utilizada.

**Prueba de Tukey:** Prueba de significancia estadística utilizada para realizar comparaciones precisas, se aun cuando la prueba de Fisher en el análisis de Varianza no es significativa.

**Tratamiento:** Los tratamientos vienen a constituir los diferentes procedimientos, procesos, factores o materiales y cuyos efectos van a ser medidos y comparados.

**Turba:** Es un material compuesto por los residuos de plantas que se acumulan en una zona pantanosa

**Unidad experimental:** La unidad experimental, es el objeto o espacio al cual se aplica el tratamiento y donde se mide y analiza la variable que se investiga.

**Vivero:** Es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas.

## **CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES**

### **2.1. Formulación de la hipótesis**

#### **2.1.1. Hipótesis general**

Las proporciones de aserrín de madera y humus de lombriz mejora el crecimiento de plántones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1 en Zungarococha.

#### **2.1.2. Hipótesis específica**

Al menos una de las proporciones de aserrín de madera y humus de lombriz influye en altura de planta, número de hojas /planta, diámetro basal del tallo, diámetro de copa en Zungarococha.

### **2.2. Variables y su operacionalización**

#### **2.2.1. Definición de las variables**

Variable X.- Proporciones de humus y aserrín

Variable Y.- Crecimiento de plántones de *Carica papaya* L. SINTA F1,

## 2.2.2. Operacionalización de las variables

**Cuadro 1. Operacionalización de las variables de investigación**

Variables	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categorías	Valores de las categorías	Medios de Verificación
X.- Proporciones de humus y aserrín	Combinaciones con diferentes proporciones de aserrín y humus de lombriz para obtener un sustrato	Cualitativas	- Testigo (100 % humus) - 90 % humus + 10% aserrín - 80 % humus + 20% aserrín - 70 % humus + 30% aserrín	Nominal	Proporción 10:0 Proporción 9 : .1 Proporción 8 : 2 Proporción 7 : 3	100% humus 90% humus + 10% aserrín 80% humus + 20% aserrín 70% humus + 30% aserrín	Formato de registro de toma de datos de evaluación
Y.- Crecimiento de plántones de carica papaya L. SINTA F1,	El crecimiento es el aumento en el número de células de un organismo, lo que conlleva el aumento de tamaño.	Cuantitativas	- Altura de planta - Número de hojas/planta - Diámetro Basal de tallo - Diámetro de copa de planta - peso de la planta entera - Peso de la raíz - Longitud de raíz	Razón Razón Razón Razón Razón Razón	Continua Continua Continua Continua Continua Continua	Metro unidad cm cm gr gr cm	Formato de registro de toma de datos de evaluación

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño

#### 3.1.1. Tipo de investigación

Es una investigación del tipo descriptivo experimental transversal.

#### 3.1.2. Diseño de la investigación

Es Analítico. Para cumplir los objetivos planteado se utilizó el Diseño Completo al Azar (D.C.A), con 3 tratamientos y 6 repeticiones.

**Cuadro 2. Tratamientos en estudio**

Fuente	Tratamiento	Característica
Humus de lombriz y aserrín	T0	Testigo 100 % humus de lombriz
	T1	90% humus + 10% aserrín
	T2	80% humus + 20% aserrín
	T3	70% humus + 30% aserrín

**Cuadro 3. Análisis de Varianza**

Fuente Variación	G L	
Tratamiento	$t - 1$	$= 4 - 1 = 3$
Error	$n - t$	$= 24 - 4 = 20$
TOTAL	$n - 1$	$= 24 - 1 = 23$

### 3.2. Diseño muestral

Se utilizó un diseño adecuado para las evaluaciones que permitió maximizar la cantidad de información en el presente trabajo de investigación.

#### 3.2.1. Población

La población del trabajo de investigación es finita que fue de 24 unidades experimentales de 1m x 1m, con 9 plantas por unidad experimental, con un distanciamiento de 0.5 m x 0.5 m, esto significó 216 plantas por el

experimento, para procesar la información se utilizó un paquete estadístico de inforstat.

### **3.2.2. Muestra**

Se tomó por cada unidad experimental dos muestras, esto quiere decir que se muestreo 48 plantas en los cuatro tratamientos.

### **3.2.3. Muestreo**

#### **a. Criterios de selección**

Las plantas que fueron de muestreo, estuvieron en el medio de la unidad experimental.

#### **b. Inclusión**

Todas las plantas sembradas dentro de las unidades experimentales y que no tuvieron problemas por plagas o enfermedades.

#### **c. Exclusión**

Aquellas plantas no competitivas fuera de aquel arquetipo ideal de la planta.

## **3.3. Procedimientos de recolección de datos**

### **3.3.1. Instrumentos de recolección de datos en campo**

La evaluación se realizó a los 90 días de comenzado el trabajo de investigación, con promedio de 16 plantas a evaluar por cada tratamiento.

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue el registro.

### 3.3.2. Características del campo experimental

#### a. De las parcelas.

Cantidad.	: 24
Largo.	: 1.0 m
Ancho.	: 1.0 m
Separación.	: 1.0 m
Área.	: 1.0. m <sup>2</sup>

#### b) Del campo experimental.

Largo.	: 13 m
Ancho.	: 7 m
Área.	: 91 m <sup>2</sup>

### 3.3.3. Manejo agronómico del cultivo

#### a. Trazado del campo experimental

Consistió en que la demarcación del campo experimental estuvo de acuerdo a la distribución experimental planteada en la aleatorización de los tratamientos; donde se delimitó el área del experimento y se dividió en repeticiones.

#### b. Siembra

La siembra de las semillas botánicas del forraje de papaya Sintá F1, fue con semilla botánica. Se realizaron los siguientes procedimientos:

- **Germinación:** las semillas son certificadas de la empresa Alabama S.A., para la germinación se remojo la semilla por 18 horas, luego fueron puestos en papel toalla y en un termo de Tecnopor, por un tiempo de 6 días, hasta que se pudo ver un punto blanco que fue el inicio de la germinación.

- **Trasplante a los germinadores:** Las semillas que estuvieron germinando fueron llevadas al campo, para ser puesto en los germinadores (sustrato de los germinadores 50% de humus de lombriz y 50% de aserrín), se puso una semilla por cada agujero del germinador por un espacio de 25 días.
- **Siembra en las bolsas:** Los plantones de los germinadores fueron pasados a las bolsas definitivas para comenzar los tratamientos, el sustrato de estas bolsas tuvo un peso de 6 kilos, con las proporciones de 100% humus de lombriz, 90% de humus de lombriz + 10% de aserrín, 80% de humus de lombriz + 20% de aserrín y 80% de humus de lombriz + 30% de aserrín.

#### 3.3.4. Instrumento y evaluación

Los instrumentos que se utilizaron fueron la regla milimétrica, vernier digital, balanza digital, wincha y libreta de apuntes.

- a. **Altura de planta (m).** La medición se realizó desde la base del suelo hasta la última hoja ya formada. Esta medición se llevó a cabo con la ayuda de una regla milimétrica.
- b. **Número de hojas/planta.** Se contó las hojas formadas al momento de la evaluación y se sacó un promedio por unidad experimental.
- c. **Diámetro basal del tallo / planta (cm).** Se utilizó el Vernier o Pie de Rey digital, para medir el diámetro en la base de la planta.
- d. **Longitud de copa (m).** Se realizó la medida de la longitud de las hojas y se sacó un promedio por unidad experimental.
- e. **Peso de la raíz (g).** Se pesó la raíz y para esto se utilizó una balanza digital

- f. **Longitud de raíz.** Se midió la longitud de la raíz, de cada unidad experimental, para esto se utilizó la wincha. Se tomó en cuenta la minuciosidad de los datos, disminución de los errores experimentales, se utilizó instrumentos acordes a las variables como son balanza de precisión y un muestreo adecuado.

### **3.4. Procesamiento y análisis de los datos**

Tomando en cuenta que todas las variables son numéricas y de razón, su procesamiento se realizó mediante técnicas estadísticas paramétricas y se hizo con un Diseño Completo al Azar con tres tratamientos y seis repeticiones. Los datos recolectados en campo se procesaron en gabinete con el paquete estadístico Infostat, la que nos indicó mediante la prueba de normalidad y homogeneidad de varianzas, supuestos para emplear una prueba estadística paramétrica o no paramétrica; y la representación gráfica para todas las variables se realizó mediante el análisis de gráficos de efectos. Las hipótesis de cada variable en este estudio se contrastaron de la interpretación en cada gráfico y efectos en esta investigación de nivel explicativo. Se hizo un análisis de varianza y Tukey, sino una prueba no paramétrica.

### **3.5. Aspectos éticos**

Se respetó el campo y su entorno del ambiente y la metodología, se respetó las normas éticas que señala el buen investigador. Se respetó los dos cultivos También se trabajó con total claridad con referencia a algunos autores que aportaron información al tema.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

Se presentan los resultados de las características agronómicas de las proporciones de aserrín de madera y humus de lombriz y su efecto en el crecimiento de plántones de *Carica papaya* L. Sinta f1 en vivero.

### 4.1. Altura de planta (cm)

En el Cuadro 4, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para la altura (cm), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p = 0.0001$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

**Cuadro 4. Análisis de varianza de altura de planta (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Altura (cm)	24	0.90	0.89	7.67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	4657.33	3	1552.44	62.51	<0.0001
Error	496.67	20	24.83		
Total	5154.00	23			

CV = 7.67

El ANVA expresa que al menos uno los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

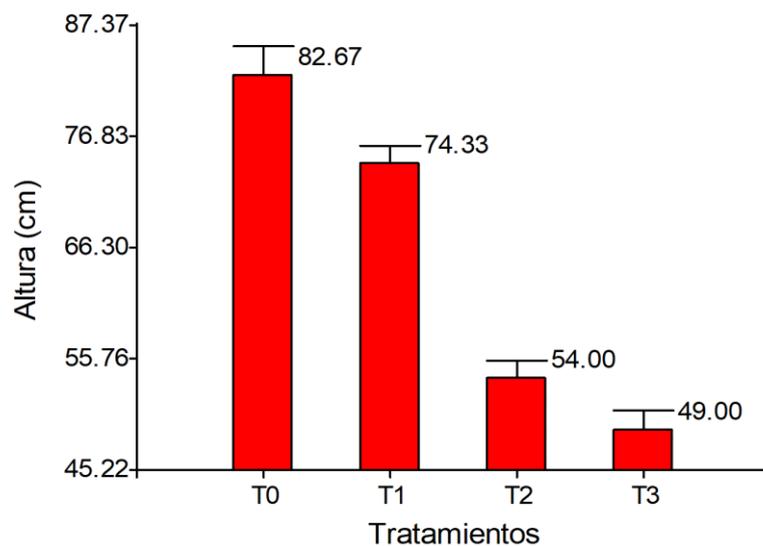
**Cuadro 5. Prueba de Tukey de altura de planta (cm)**

OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)
1	T0	82.67	6	A
2	T1	74.33	6	B
3	T2	54.00	6	C
4	T3	49.00	6	C

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

El Cuadro 5, la prueba de Tukey indica la presencia tres grupos, donde T2 (100 % humus de lombriz) obtuvo el promedio más alto con 82.67 cm de altura de planta, siendo superior estadísticamente de T1 (90% humus + 10% aserrín), T2 (80% humus + 20% aserrín) y T3 (70% humus + 30% aserrín), con promedios de 74.33, 54.00 y 49.00 cm de altura de planta respectivamente.

**Gráfico 1. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable altura de planta (cm) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.**



En el gráfico 1, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1, donde se evidencia que, solo con la aplicación de humus de lombriz, aumenta notablemente la altura de planta (cm) en comparación a los demás tratamientos.

#### 4.2. Número de hojas/planta

En el Cuadro 6, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el número de hojas por planta, donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos no existe diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ).

**Cuadro 6. Análisis de varianza de Número de hojas/planta**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Nº de hojas/planta	24	0.15	0.02	12.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	3.17	3	1.06	1.13	0.3604
Error	18.67	20	0.93		
Total	21.83	23			

CV = 12.20

N.S. = No Significativo

\* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que los tratamientos no difieren estadísticamente entre ellos en el número de hojas/planta, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar dicho resultado.

**Cuadro 7. Prueba de Tukey de Número de hojas/planta**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.56117

Error: 0.9333 gl: 20

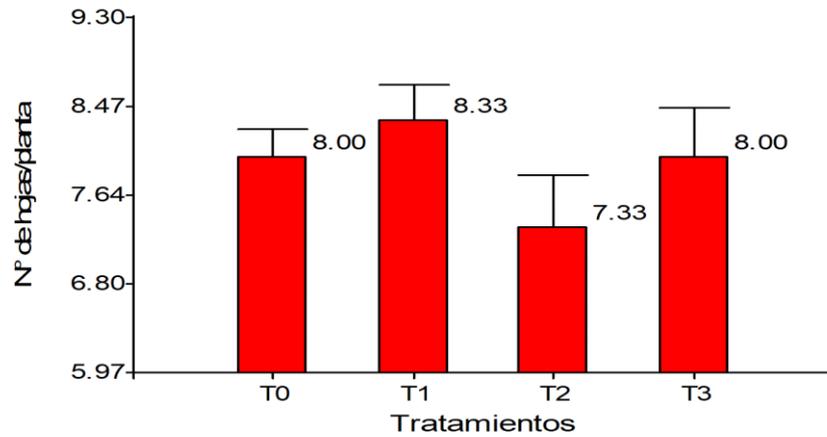
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	8.33	6	A
2	T0	8.00	6	A
3	T3	8.00	6	A
4	T2	7.33	6	A

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

En el Cuadro 7, la prueba de Tukey indica la presencia de un solo grupo (A) homogéneo, por lo que se asume que no existe diferencia estadística significativa. Sin embargo, T1 (90% humus + 10% aserrín) obtuvo un promedio de 8.33 hojas/planta, siguiéndole T0 (100 % humus de lombriz), T3 (70% humus

+ 30% aserrín) y T2 (80% humus + 20% aserrín) con 8.00 y 7.33 hojas/planta respectivamente.

**Gráfico 2. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable del número de hojas/planta del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1.**



En el gráfico 2, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1, donde se evidencia que, con la combinación de la aplicación de humus de lombriz y una proporción menor de aserrín, aumenta notablemente el número de hojas/planta en comparación a los demás tratamientos.

### 4.3. Diámetro de copa de planta (cm)

En el Cuadro 8, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza del diámetro de copa de planta (cm), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p = 0.0001$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

**Cuadro 8. Análisis de varianza de diámetro de copa de planta (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Diámetro de copa de planta (cm)	24	0.71	0.67	8.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1846.46	3	615.49	16.69	<0.0001
Error	737.50	20	36.88		
Total	2583.96	23			

CV = 8.38

N.S. = No Significativo

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

**Cuadro 9. Prueba de diámetro de copa de planta (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=9.81292

Error: 36.8750 gl: 20

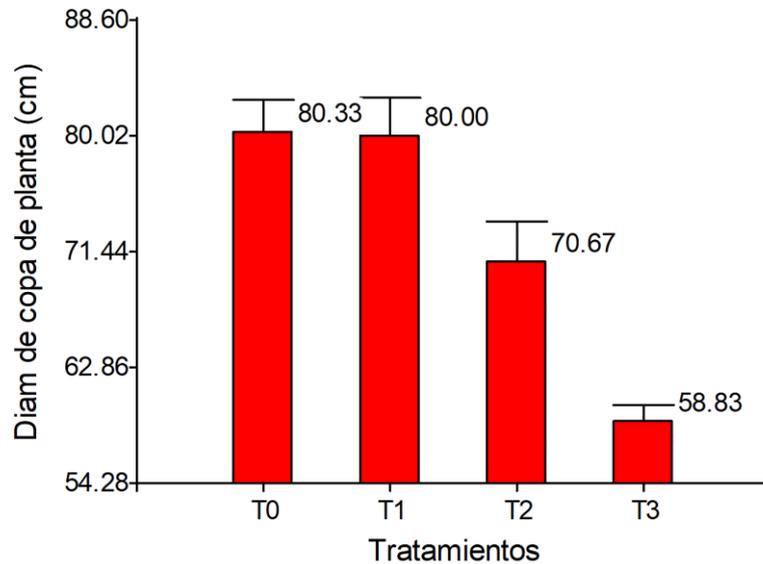
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)
1	T0	80.33	6	A
2	T1	80.00	6	A
3	T2	70.67	6	A
4	T3	58.83	6	B

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

El Cuadro 9, se presenta la prueba de Tukey, para el diámetro de copa de planta (cm), la cual indica la presencia de dos grupos, donde T0 (100 % humus de lombriz) obtuvo el promedio más alto con 80.33 cm de diámetro de copa de planta (cm), siendo superior estadísticamente T1 (90% humus + 10% aserrín),

T2 (80% humus + 20% aserrín) y T3 (70% humus + 30% aserrín), con promedios de 80.00, 70.67 y 58.83 cm respectivamente.

**Gráfico 3. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable del diámetro de copa de planta (cm) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.**



En el gráfico 3, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1, donde se evidencia que, solo con la aplicación de humus de lombriz, aumenta notablemente el diámetro de copa de planta (cm) en comparación a los demás tratamientos.

#### 4.4. Diámetro basal del tallo (cm)

En el Cuadro 10, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el diámetro basal del tallo (cm), donde se observa que existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p = 0.0001$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

**Cuadro 10. Análisis de varianza de diámetro basal del tallo (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Diámetro basal del tallo (cm)	24	0.82	0.79	10.66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	4.09	3	1.36	30.58	<0.0001
Error	0.89	20	0.04		
Total	4.98	23			

CV = 10.66

ns. = No Significativo

\* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

**Cuadro 11. Prueba de Tukey de diámetro basal del tallo (cm)**

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.34112

Error: 0.0446 gl: 20

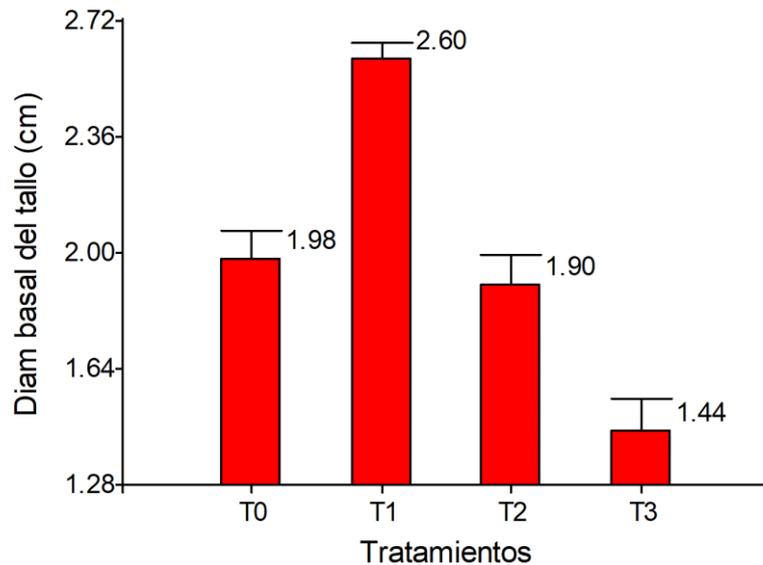
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	2.60	6	A
2	T0	1.98	6	B
3	T2	1.90	6	B
4	T3	1.44	6	C

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

En el Cuadro 11, se reporta la prueba de Tukey la cual indica la presencia de dos grupos, donde T1 (90% humus + 10% aserrín) obtuvo el promedio más alto con 2.60 cm de diámetro basal del tallo, siendo superior estadísticamente a T0

(100 % humus de lombriz), T2 (80% humus + 20% aserrín) y T3 (70% humus + 30% aserrín), con promedios de 1.98, 1,90 y 1.44 cm de diámetro basal del tallo respectivamente.

**Gráfico 4. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable del diámetro basal del tallo (cm) del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1.**



En el gráfico 4, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de Carica papaya L. Sinta F1, donde se evidencia que, con la combinación de la aplicación de humus de lombriz y una proporción menor de aserrín, aumenta notablemente el número de hojas/planta en comparación a los demás tratamientos.

#### 4.5. Peso de planta entera (g)

En el Cuadro 12, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el peso de planta entera (g), donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ( $p = 0.0001$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

**Cuadro 12. Análisis de varianza de Peso de planta entera (g)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso de planta entera (g)	24	0.99	0.99	5.49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	593110.13	3	197703.38	525.54	<0.0001
Error	7523.83	20	376.19		<0.0002
Total	600633.96	23			<0.0003

CV = 5.49

N.S. = No Significativo

\* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

**Cuadro 13. Prueba de Peso de planta entera (g)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=31.34274

Error: 376.1917 gl: 20

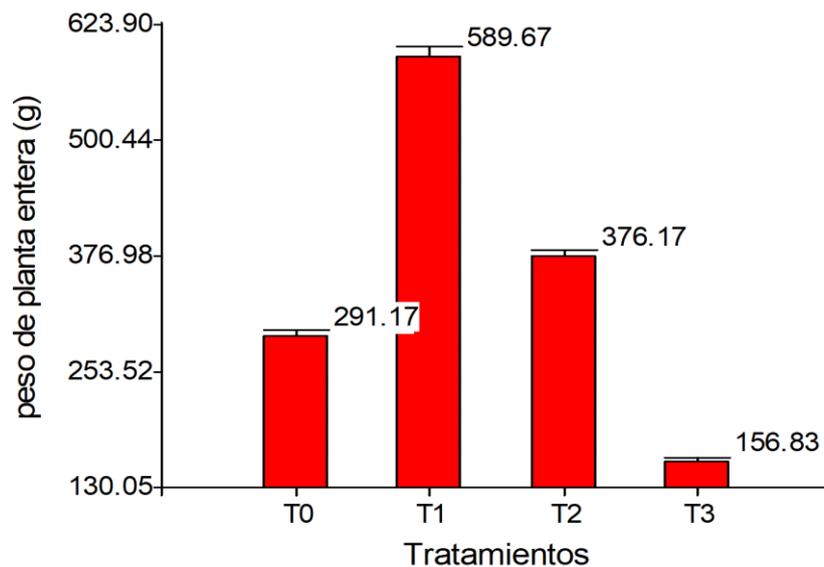
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)	
1	T1	589.67	6	A	
2	T2	376.17	6	B	
3	T0	291.17	6		C
4	T3	156.83	6		D

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

En el Cuadro 13, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T1 (90% humus + 10% aserrín) obtuvo el promedio más alto con 589.67 g de

peso de planta entera, siendo superior estadísticamente a T2 (80% humus + 20% aserrín), T0 (100 % humus de lombriz) y T3 (70% humus + 30% aserrín), con promedios de 376.17, 291.17 y 156.83 g de peso de planta entera respectivamente.

**Gráfico 5. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable peso de planta entera (g) del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1.**



En el gráfico 5, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1, donde se evidencia que, con la combinación de la aplicación de humus de lombriz y una proporción menor de aserrín, aumenta notablemente el número de hojas/planta en comparación a los demás tratamientos.

#### 4.6. Peso de la raíz (g)

En el Cuadro 14, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para el peso de la raíz (g), donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ( $p = 0.0001$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

**Cuadro 14. Análisis de varianza de peso de la raíz (g)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso de la raíz (g)	24	0.95	0.95	11.79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	39290.13	3	13096.71	135.17	<0.0001
Error	1937.83	20	96.89		
Total	41227.96	23			

CV = 11.79

N.S. = No Significativo

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

**Cuadro 15. Prueba de peso de la raíz (g)**

Test: Tukey Alfa=0.05

DMS=15.90653

Error: 96.8917 gl: 20

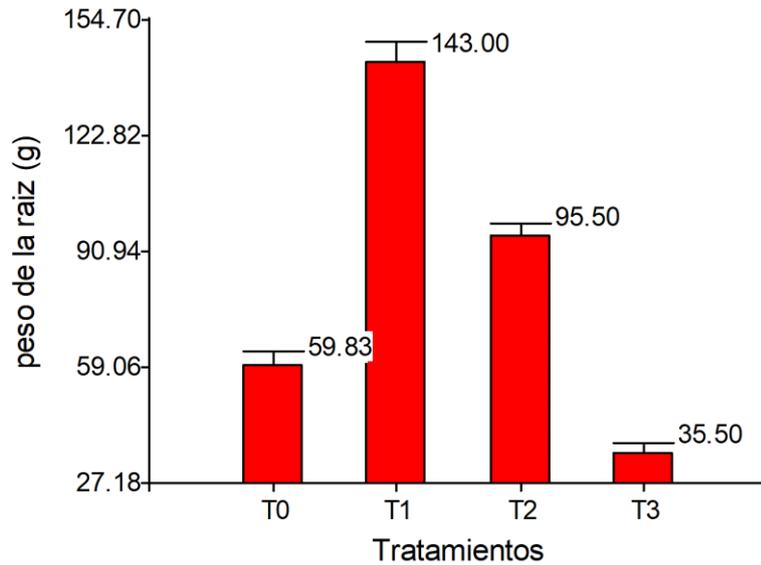
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)	
1	T1	143.00	6	A	
2	T2	95.50	6	B	
3	T0	59.83	6		C
4	T3	35.50	6		D

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

En el Cuadro 15, la prueba de Tukey indica la presencia de cuatro grupos, donde T1 (90% humus + 10% aserrín) obtuvo el promedio más alto con 143.00 g de peso de la raíz, siendo superior estadísticamente a T2 (80% humus + 20%

aserrín), T0 (100 % humus de lombriz) y T3 (70% humus + 30% aserrín), con promedios de 95.50, 59.83 y 35.50 g de peso de la raíz respectivamente.

**Gráfico 6. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable peso de la raíz (g) del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1.**



En el gráfico 6, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1, donde se evidencia que, con la combinación de la aplicación de humus de lombriz y una proporción menor de aserrín, aumenta notablemente el número de hojas/planta en comparación a los demás tratamientos.

#### 4.7. Longitud de la raíz (cm)

En el Cuadro 16, se presenta, el valor de la prueba p-valor del análisis de varianza para la variable longitud de la raíz (cm), donde se observa que para la fuente de variación Tratamientos existe diferencia estadística entre los tratamientos ( $p = 0.0001$ ), por lo que se rechaza la hipótesis de la igualdad a medias.

**Cuadro 16. Análisis de varianza para longitud de la raíz (cm)**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
longitud de la raíz (cm)	24	0.78	0.75	13.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamientos	1104.79	3	368.26	23.82	<0.0001
Error	309.17	20	15.46		
Total	1413.96	23			

CV = 13.20

N.S. = No Significativo

\* Significativo, Alfa=0.05

El ANVA expresa que al menos uno de los tratamientos, es diferente a los demás en los promedios, por lo que se procedió a realizar la prueba de comparaciones múltiples de Tukey para corroborar tal afirmación.

**Cuadro 17. Prueba de Tukey de longitud de la raíz (cm)**

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.35351

Error: 15.4583 gl: 20

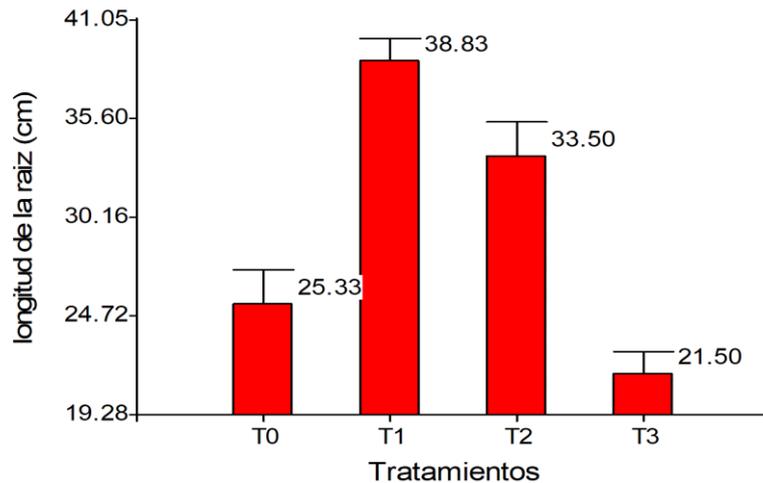
OM	Tratamientos	Medias	n	Significancia (5%)
1	T1	38.83	6	A
2	T2	33.50	6	A
3	T0	25.33	6	B
	T3	21.50	6	B

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

El Cuadro 17, se presenta la prueba de Tukey, para para la longitud de la raíz (cm), la cual indica la presencia de dos grupos, donde T1 (90% humus + 10%

aserrín) obtuvo el promedio más alto con 38.83 cm de longitud de raíz, siendo superior estadísticamente a T2 (80% humus + 20% aserrín), T0 (100 % humus de lombriz) y T3 (70% humus + 30% aserrín), con promedios de 33.50, 25.33 y 21.50 cm de longitud de raíz respectivamente.

**Gráfico 7. Efecto de las proporciones de humus y aserrín en la variable longitud de la raíz (g) del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1.**



En el gráfico 7, se puede observar el efecto de las cuatro proporciones de humus y aserrín, y de cómo estos mejoran el crecimiento de plantones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1, donde se evidencia que, con la combinación de la aplicación de humus de lombriz y una proporción menor de aserrín, aumenta notablemente el número de hojas/planta en comparación a los demás tratamientos.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

1. En el presente trabajo de investigación denominada "PROPORCIONES DE HUMUS Y ASERRIN EN EL CRECIMIENTO DE PLANTONES DE Carica papaya L. SINTA F1 EN VIVERO EN ZUNGAROCOCHA - PERU 2021", se ha encontrado que con los tratamientos T0 (Testigo 100 % humus de lombriz) y T1 (Testigo 100 % humus de lombriz) a los 90 días de comenzado el trabajo, se observaron que, el humus y aserrín mejoraron el crecimiento de plantones de Carica papaya L. Sinta F1, en las variables de altura de planta (m), numero de hojas/planta, diámetro basal del tallo/planta (cm), longitud de copa (m), peso de la raíz (g) y longitud de la raíz (g); comenzaremos mencionando el rendimiento de altura de planta (m), que fue de 82.67 cm con el T0 (Testigo 100 % humus de lombriz); este valor es inferior a lo que muestra **Acevedo (6)**, cuyo rendimiento de altura de planta es de 69.5 cm a los 180 días después del trasplante, con un T2 (80% humus + 20% aserrín), y con el porcentaje del 5% de lombricompost (estiércol de ganado vacuno y pergamino de café), en base a un sustrato compuesto por concha de arroz, aserrín de coco y arena fina, en partes iguales, con 1.48 g.kg de sustrato del lombricompost, por lo que podemos concluir que en la investigación de este autor citado, que a mayor concentración de lombricompost, y a mayor cantidad de días que se dejó pasar para realizar la investigación, jugaron un papel fundamental en un mejor rendimiento de altura de planta (m).
2. En cuanto a las variable del número de hojas/planta y del diámetro basal del tallo/planta (cm), se obtuvieron rendimientos de 8.33 y 2.60 cm con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín) ; Estos rendimientos son inferiores a lo que cita **Piril (16)**, los cuales fueron 33 hojas/planta y 40.20 cm de diámetro basal del tallo/planta, ambos, con un tratamiento de T3 (75% de Lombricomposta +

25% de Peat moss) a la 12va semana (84 días), dejando en claro que, al añadir el sustrato Peat moss, se logró incrementar notablemente estos rendimientos.

3. Continuamos con la variable diámetro de copa de planta (cm), donde se obtuvo un rendimiento de 80.33 cm con el T0 (Testigo 100 % humus de lombriz)
4. Seguimos con las variables de peso de planta entera (g) y la longitud de raíz (cm), que fueron de 589.67 g y 38.83 cm respectivamente, trabajando con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín); siendo estos datos menores a lo que reporta **Pérez (10)**, quien obtuvo rendimientos de 58.37 gramos de peso entero de planta, y 25.50 cm de longitud de raíz, ambos con un tratamiento de T1 (Sustrato comercial (TURBA), a los 16 días de la emergencia, en esta última evaluación podemos concluir que los rendimientos son menores a la investigación por tener una clara diferencia en el tiempo de evaluación.
5. Para finalizar tenemos a la variable peso de la raíz (g), donde se obtuvo un rendimiento de 143 g con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín).

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados encontrados en el trabajo de investigación, titulado “PROPORCIONES DE HUMUS Y ASERRIN EN EL CRECIMIENTO DE PLANTONES DE Carica papaya L. SINTA F1 EN VIVERO EN ZUNGAROCOCHA - PERU 2021”, se concluye que con el T0 (Testigo 100 % humus de lombriz) y el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín) a los 90 días de comenzado el trabajo, se lograron los mejores rendimientos, siendo los siguientes:

6. Un rendimiento de altura de planta de 82.67 cm con el T0 (Testigo 100 % humus de lombriz)
7. Un rendimiento del número de hojas/planta de 8.33 con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín)
8. Rendimientos de diámetro de copa de planta (cm) y diámetro basal del tallo (cm) de 80.33 cm y 2.60 cm respectivamente, teniendo en cuenta que, el diámetro de copa de planta trabajo con el T0 (Testigo 100 % humus de lombriz), y el diámetro basal del tallo con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín)
9. Rendimientos de peso de planta entera (g) y peso de la raíz (g) de 589.67 g y 143 g respectivamente, ambos trabajando con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín)
10. Un rendimiento de longitud de raíz (cm) de 38.83 cm con el T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín)

## CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones realizadas se recomienda lo siguiente:

1. Se recomienda emplear el tratamiento T1 (90 % de humus de lombriz + 10% de aserrín), a los 90 días después de iniciado el trabajo, porque se logró rendimientos altos en las variables estudiadas.
2. Realizar evaluaciones con diversos sustratos y fertilizantes, en diferentes dosis, además de evaluar distintos tiempos de evaluación, para evaluar cómo influyen en el crecimiento de plántones del cultivo de *Carica papaya* L. Sinta F1.
3. Realizar trabajos de investigación con diferentes especies frutales, que sean adaptados en la región.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- **Simonsohn B.** Papaya, sanando con la fruta maravilla. EE.UU. (Lotus Linght Publicaciones). 2000.
- 2.- **Rivas, M. (2014).** Manual práctico para el cultivo de papaya hawaina. Guacimo: Earth.
- 3.- **Cañas Prieto G.** El cultivo de papayo, El Salvador, C.A. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1997. Circular No. 4.
- 4.- **Moreno-Reséndez, A., Gómez-Fuentes, L., Cano-Ríos, P., Martínez-Cueto, V., Reyes-Carrillo, J.L., Puente-Manríquez, et al. (2008).** Genotipos de tomate en mezclas de vermicompost: arena en invernadero. TERRA Latinoamericana 26(2): 103-109.  
[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-57792008000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792008000200002)
- 5.- **Reyes, J. (30 de Junio de 2016).** Aquitectura de la planta de papaya.
- 6.- **Acevedo, I. Pire, R.** Efectos del lombricompost como enmienda de un sustrato para el crecimiento del lechoso (Carica papaya L.). 2004. Tesis.
- 7.- **García A M.** Guía técnica del cultivo de la papaya. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) El Salvador. 2010.
- 8.- **Torres J.** Uso de diferentes concentraciones de humus de lombriz más aserrín y su efecto en el crecimiento de plántulas del pasto *Leucaena leucocephala* cultivar “cunningham” en Zungarococha – Iquitos. Tesis. (2013). 75 pag.
- 9.- **Ramírez (2016),** “Propuesta de uso de bioestimulantes en la producción de papaya híbrida red lady (carica papaya l.) en el municipio de caranavi”. universidad mayor de San Andrés, facultad de agronomía carrera de ingeniería agronómica
- 10.- **Perez, J. (2016).** Efecto del uso de 4 tipos de sustratos para la producción de plántula de papaya (carica papaya l.) en condiciones de vivero en el centro de investigación frutícola - olerícola de cayhuayna – UNHEVAL Tesis
- 11.- **Morales, A. (Octubre de 2017).** Evaluación de cambios nutricionales de Carica Papaya para determinar la calidad como fruta descartada. Obtenido de <https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.500.12114/1318/1/IAGRO%20634.5%20M67%202017.pdf>
- 12.- **El productor. (01 de Enero de 2018).** Manejo del cultivo de papaya. Obtenido de <http://elproductor.com/articulos-tecnicos/articulos-tecnicos-agricolas/manejo-del-cultivo-de-papaya/>

- 13.- **Hernández, M. (Mayo de 2013).** Aplicación de biofertilizante Bacthon en la producción de planta de papaya en el canton Montalvo. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.e/bitstream/25000/6756/1/T-UCE-0004-29.pdf>
- 14.- **Hueso, J., Salinas, I., & Cuevas, J. (13 de Julio de 2015).** El cultivo de la papaya. Obtenido de <https://www.grupocooperativocajamar.es/recursos-entidades/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/formacion/materiales-y-documentos/009-papaya-1441794549.pdf>
- 15.- **Andrade-Rodríguez, M, Ayala-Hernández, J.J, Alia-Tejacal, I, Rodríguez-Mendoza, H, Acosta-Durán, C.M, & López-Martínez, V. (2008).** Efecto de promotores de la germinación y sustratos en el desarrollo de plántulas de papayo. Revista de la Facultad de Agronomía, 25(4), 617-635. Recuperado en 11 de febrero de 2022, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-78182008000400002&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182008000400002&lng=es&tlng=es).
- 16.- **Piril, V. (Marzo de 2015).** Efecto de la escarificación en semillas de dos genotipos de papaya, bajo condiciones protegidas . Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/17/Piril-Virginia.pdf>
- 17.- **Quiroz, M. T. A., y Rentería, A. A. (2002).** Efecto de la lombricomposta como sustrato alternativo en la germinación y crecimiento inicial de Pinus oaxacana Mirov. Y Pinus rudis Endl. Foresta veracruzana, 4(1), 35-40.
- 18.- **Atiyeh, R. M., N. Q. Arancon, C. A. Edwards and J. D. Metzger. (2002).** The influence of earthworm-processed pig manure on the growth and productivity of marigolds. Bioresource Technology, Elsevier. 81: 103-108.
- 19.- **Worldagroforestry. 2001.** La calidad del sustrato (en línea). (Consultado 08 de Diciembre del 2015). Disponible en <http://www.worldagroforestry.org/NurseryManuals/CommunityESP/LaCalidad.pdf>
- 20.- **Cropprotection. 2002.** Producción de Sustrato para viveros (en línea). (Consultado 10 de Diciembre del 2015). Disponible en 74

# **ANEXOS**

## Anexo 1. Datos meteorológicos. 2021

**Datos meteorológicos registrados durante el desarrollo del trabajo de investigación**

Meses	Temperaturas		Precipitación Pluvial (mm)	Humedad relativa (%)	Temperatura media Mensual
	Máx.	Min.			
Setiembre	33.66	23.5	269.8	95	27.8
Octubre	33.38	23.4	294.3	93	27.3
Noviembre	32.29	23.3	283.9	93	27.1
Diciembre	33.23	23.8	275.2	94	28.5

**Fuente:** Reporte realizado por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología-SENAMHI - ESTACION METEOROLÓGICA SAN ROQUE – IQUITOS 2021.

## Anexo 2. Datos de campo

**Cuadro 18. Altura (cm)**

REP/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	74.0	76.0	60.0	44.0	254.0	63.5
2	89.0	80.0	50.0	50.0	269.0	67.25
3	90.0	77.0	57.0	47.0	271.0	67.75
4	75.0	70.0	53.0	50.0	248.0	62
5	85.0	73.0	50.0	57.0	265.0	66.25
6	83.0	70.0	54.0	46.0	253.0	63.25
<b>TOTAL</b>	<b>333.00</b>	<b>290.00</b>	<b>214.00</b>	<b>200.00</b>	<b>1037.00</b>	<b>259.25</b>
<b>PROM</b>	<b>83.25</b>	<b>72.50</b>	<b>53.50</b>	<b>50.00</b>	<b>259.25</b>	<b>64.81</b>

**Cuadro 19. Numero de hojas/planta**

REP/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	8.0	8.0	8.0	8.0	32.0	8
2	8.0	9.0	5.0	7.0	29.0	7.25
3	8.0	9.0	8.0	10.0	35.0	8.75
4	7.0	8.0	8.0	7.0	30.0	7.5
5	8.0	7.0	8.0	8.0	31.0	7.75
6	9.0	9.0	7.0	8.0	33.0	8.25
<b>TOTAL</b>	<b>32.00</b>	<b>33.00</b>	<b>31.00</b>	<b>33.00</b>	<b>129.00</b>	<b>32.25</b>
<b>PROM</b>	<b>8.00</b>	<b>8.25</b>	<b>7.75</b>	<b>8.25</b>	<b>32.25</b>	<b>8.06</b>

**Cuadro 20. Diámetro de copa de planta (cm)**

REP/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	85.0	85.0	75.0	60.0	305.0	76.25
2	75.0	88.0	65.0	56.0	284.0	71
3	83.0	85.0	60.0	58.0	286.0	71.5
4	80.0	75.0	80.0	55.0	290.0	72.5
5	72.0	77.0	69.0	62.0	280.0	70
6	87.0	70.0	75.0	62.0	294.0	73.5
<b>TOTAL</b>	<b>322.00</b>	<b>307</b>	<b>284.00</b>	<b>237.00</b>	<b>1150.00</b>	<b>287.50</b>
<b>PROM</b>	<b>80.50</b>	<b>76.75</b>	<b>71.00</b>	<b>59.25</b>	<b>287.50</b>	<b>71.88</b>

**Cuadro 21. Diámetro basal del tallo (cm)**

REP/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	1.8	2.6	1.8	1.3	7.6	1.8975
2	2.1	2.8	1.6	1.2	7.8	1.95
3	1.7	2.6	1.7	1.6	7.5	1.8825
4	1.9	2.5	2.1	1.3	7.7	1.9175
5	2.3	2.6	2.1	1.9	8.8	2.1975
6	2.1	2.5	2.1	1.4	8.1	2.035
<b>TOTAL</b>	<b>7.92</b>	<b>10.15</b>	<b>7.95</b>	<b>6.11</b>	<b>32.13</b>	<b>8.03</b>
<b>PROM</b>	<b>1.98</b>	<b>2.54</b>	<b>1.99</b>	<b>1.53</b>	<b>8.03</b>	<b>2.01</b>

**Cuadro 22. Peso de planta entera (g)**

REP/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	312.0	605.0	384.0	154.0	1455.0	363.75
2	287.0	598.0	392.0	167.0	1444.0	361
3	304.0	581.0	362.0	148.0	1395.0	348.75
4	268.0	607.0	396.0	172.0	1443.0	360.75
5	278.0	535.0	368.0	155.0	1336.0	334
6	298.0	612.0	355.0	145.0	1410.0	352.5
<b>TOTAL</b>	<b>1148</b>	<b>2335.00</b>	<b>1481.00</b>	<b>620.00</b>	<b>5584.00</b>	<b>1396.00</b>
<b>PROM</b>	<b>287</b>	<b>583.75</b>	<b>370.25</b>	<b>155.00</b>	<b>1396.00</b>	<b>349.00</b>

**Cuadro 23. Peso de la raíz (cm)**

REP/TRAT	T0	T1	T2	T3	TOTAL	PROM
1	58.0	135.0	101.0	34.0	328.0	82
2	67.0	125.0	98.0	45.0	335.0	83.75
3	72.0	168.0	92.0	33.0	365.0	91.25
4	56.0	144.0	83.0	41.0	324.0	81
5	45.0	147.0	96.0	31.0	319.0	79.75
6	61.0	139.0	103.0	29.0	332.0	83
<b>TOTAL</b>	<b>234.00</b>	<b>598.00</b>	<b>374.00</b>	<b>134.00</b>	<b>1340.00</b>	<b>335.00</b>
<b>PROM</b>	<b>58.50</b>	<b>149.50</b>	<b>93.50</b>	<b>33.50</b>	<b>335.00</b>	<b>83.75</b>

**Cuadro 24. Longitud de la raíz (cm)**

<b>REP/TRAT</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PROM</b>
<b>1</b>	25.0	35.0	31.0	21.0	<b>112.0</b>	<b>28</b>
<b>2</b>	21.0	43.0	37.0	19.0	<b>120.0</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	29.0	40.0	29.0	24.0	<b>122.0</b>	<b>30.5</b>
<b>4</b>	31.0	37.0	28.0	26.0	<b>122.0</b>	<b>30.5</b>
<b>5</b>	19.0	41.0	39.0	18.0	<b>117.0</b>	<b>29.25</b>
<b>6</b>	27.0	37.0	37.0	21.0	<b>122.0</b>	<b>30.5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>155.00</b>	<b>133.00</b>	<b>89.00</b>	<b>483.00</b>	<b>120.75</b>
<b>PROM</b>	<b>26.5</b>	<b>38.75</b>	<b>33.25</b>	<b>22.25</b>	<b>120.75</b>	<b>30.19</b>

**Anexo 3. Pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas de las variables en estudio**

**FICHA**

**DISEÑO EXPERIMENTAL:** DBCA, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones

**PRUEBA DE NORMALIDAD:** SHAPIRO WILKS MODIFICADO. (RDUO), Gráficos Q – Q Plot (RDUO – PRED)

**PRUEBA DE HOMOGENEIDAD:** PRUEBA DE LEVEN (Res Abs.), gráficos de Dispersión – patrón aleatorio)

**SOFTWARE:** INFOSTAT

**RESULTADOS**

<b>VARIABLES</b>	<b>NORMALIDAD (p Valor)</b>	<b>HOMOGENEIDAD (p Valor)</b>
Altura (cm)	0.4547	0.3536
N° de hojas/planta	0.5447	0.5113
Diámetro de copa de planta (cm)	0.3003	0.0995
Diámetro basal del tallo (cm)	0.4331	0.3032
peso de planta entera (g)	0.0646	0.2269
peso de la raíz (g)	0.9399	0.4837
longitud de la raíz (cm)	0.1309	0.1864

**CONCLUSION**

Errores aleatorios con distribución normal y varianzas homogéneas todas las variables

**RECOMENDACIÓN**

Realizar Pruebas estadísticas Paramétricas para todas las variables en estudio.

## Anexo 4. Análisis de suelo - caracterización

Nº SOLICITUD : A9042-11-22  
 SOLICITANTE : LIZBETH DEL CARMEN MORI SALINAS  
 PROCEDENCIA : LORETO - MAYNAS - SAN JUAN - ZUNGAROCCHA  
 CULTIVO : PAPAYA

FECHA DE MUESTREO : 19/11/2021  
 FECHA DE RECEP. LAB : 05/03/2022  
 FECHA DE REPORTE : 10/03/2022

Barr	Número de la muestra				pH	C.E	CaCO <sub>3</sub>	M.O.	N	P	K	CIC	CICef	Ca	Mg	K	Na	AD+	Suma de Bases	Saturación de Bases	Saturación de AD+	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO			CLASE TEXTURAL
	Lab.	Campe				eS/cm	%	%	%	ppm	ppm	cmol/kg						cmol/kg	%	%	ARENA %	LIMO %	ARCILLA %		
01	22	03	0169	M-1 H.LOMBRIS	6.56	0.61	<0,3	22.08	1.10	40.54	737.00	23.46	19.66	14.40	3.23	1.88	0.15	0.00	19.86	83.80	0.00	47.58	38.28	14.04	Fm

MÉTODOS	REFERENCIAS
TITULIM	HEROMÉTRICO
pH	POTENCIOMÉTRICO SUSPENSIÓN SUELO-AGUA RELACION 1:2.5
CONDUCT. ELÉCTRICA	CONDUCTIVIDAD SUSPENSIÓN SUELO-AGUA 1:2.5
CARBONATOS	GRV - VOLUMÉTRICO
FOSFORO DISPONIBLE	CLAS. MIPROFOSFO EXTRACT. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.5N. pH 4.8 (Mg. W)
ROTABO Y SODIO INTERCAMBIABLE	MIPROFOSFO EXTRACT. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.5N. pH 4.8 (Mg. W)
SARTEA ORGANICA	WALKLEY-BLACK
CAZCO Y MAGNESIO INTERCAMBIABLE	EXTRACT. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.5N. pH 4.8 (Mg. W)
ACIDEZ NATURAL	EXTRACT. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.5N. pH 4.8 (Mg. W)
ACIDEZ POTENCIAL	WOOOLMUP MODIFICADO
OC pH 10	ACIDEZ POTENCIAL-SUELO (SAR)
Fe, Cu, Zn y Mn	OTR. métodos. ODEM. pH 7.3 (Mg. W)
SO <sub>4</sub>	Difusión / Densimetría UV-vis. pH 4.8 (Mg. W) en Acetato/H
NO <sub>3</sub>	Difusión / Densimetría UV-vis. pH 4.8 (Mg. W) en Acetato/H
ADPMS	Difusión / Densimetría UV-vis. pH 4.8 (Mg. W)
METALOS PESADOS	EPH 3275B

La Banda de Shilcayo, 10 de Marzo del 2022

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES  
 ICA - Perú  
  
 Dr. Enrique Arevalo Gardin  
 Gerente General

Nota: El laboratorio no se responsabiliza por la metodología aplicada para la toma de la muestra del presente reporte.

## Anexo 5. Fotos de las evaluaciones realizadas



