



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Moisés Pérez Gallardo

<https://orcid.org/0000-0002-0794-5483>

Asesor:

Ing. M.Sc. José Carlos Rojas García

<https://orcid.org/0000-0002-5273-0182>

Tarapoto, Perú

2022



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

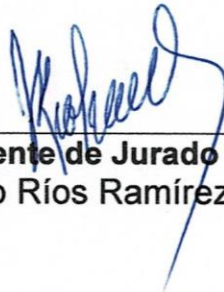
**Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de
guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en
vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto**

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo


Autor:

Moisés Pérez Gallardo


Sustentado y aprobado el día 21 de diciembre del 2022 por el honorable jurado:



Presidente de Jurado
Dr. Julio Ríos Ramírez



Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Elías Torres Flores



Vocal de Jurado
Ing. Dr. Geomar Vallejos Torres



Asesor
Ing. M.Sc. José Carlos Rojas
García

Tarapoto, Perú
2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis


Mediante emisión video conferencia vía plataforma Cisco Webex Meeting, a las 11: 00 am horas, del día 21 del mes de diciembre del año dos mil veintidós, en virtud a la DIRECTIVA N°01-2020-UNSM-T "Sustentación de Tesis de Pregrado según la Modalidad No Presencial en el Marco de la Emergencia Nacional por la COVID – 19, En la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNSM, aprobado con Resolución N° 266-2021-UNSM/CU-R, de fecha 15/03/2021, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

PRESIDENTE : Dr. Julio Armando Ríos Ramírez
SECRETARIO : Ing. M. Sc. Elías Torres Flores
MIEMBRO : Dr. Geomar Vallejos Torres
ASESOR : Ing. M. Sc. José Carlos Rojas García

Para evaluar el Informe de Tesis titulado: "**Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (*Annona muricata*) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto**", Presentado por el Bachiller en Agronomía: **Moisés Pérez Gallardo**.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación virtual, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran APROBADO con el calificativo de BUENO, en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las 12: 30 pm horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.


Dr. Julio Armando Ríos Ramírez
PRESIDENTE


Ing. M. Sc. Elías Torres Flores
SECRETARIO


Dr. Geomar Vallejos Torres
MIEMBRO


Ing. M. Sc. José Carlos Rojas García
ASESOR


Moisés Pérez Gallardo
SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: MOISES PEREZ GALLARDO

DNI N.º.....FECHA: 21 de diciembre del 2022

Declaratoria de autenticidad

Moisés Pérez Gallardo, con DNI N° 46644695, bachiller de la Escuela profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autores de la tesis titulada: **Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (*Annona muricata*) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene la tesis no ha sido auto plagiada.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 21 de diciembre del 2022



Moisés Pérez Gallardo

DNI N° 46644695



Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto</p>	<p>Área de investigación: Agronomía</p> <p>Línea de investigación: Gestión Integral y sostenible de los recursos naturales</p> <p>Sublínea de investigación: Manejo y conservación de la biodiversidad</p> <p>Grupo de investigación: Resolución de consejo de Facultad N° 064-2022-UNSM/FCA/CF</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input checked="" type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor:</p> <p>Bach. Moisés Pérez Gallardo</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias</p> <p>Escuela Profesional de Agronomía</p> <p>https://orcid.org/0000-0002-0794-5483</p>
<p>Asesor:</p> <p>Ing. M. Sc. José Carlos Rojas García</p>	<p>Dependencia local de soporte:</p> <p>Facultad de Ciencias Agrarias</p> <p>Escuela Profesional de Agronomía</p> <p>Unidad o Laboratorio Agronomía</p> <p>https://orcid.org/0000-0002-5273-0182</p>

Dedicatoria

A Dios por darme la vida y llenar de bendición a toda mi familia y permitirme cumplir una más de mis metas en esta vida; a mis padres y en especial a mi querida madre que me guía en cada paso que doy y que dejó un gran legado y enseñanza en mi vida; a mis hermanos, y a toda mi gran familia, así como a mis amigos que siempre creyeron en mí y que son gran parte de esta etapa y logro importante en mi vida.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de San Martín, y Facultad de Ciencias Agrarias por haberme acogido y brindado los medios indispensables en mi formación profesional, a los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias por contribuir en mi formación profesional; a mi asesor Ing. M.Sc. José Carlos Rojas García por los sabios conocimientos vertidos durante el proceso de ejecución de la presente tesis, a mis padres por el apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, a mis hermanos, a todos los amigos y compañeros que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos	8
Índice general	9
Índice de tablas.....	11
Índice de figuras	12
RESUMEN.....	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	15
1.1. Marco general del problema	15
1.2. Formulación del problema de investigación	16
1.3. Hipótesis de la investigación.....	16
1.4. Objetivos	16
1.4.1.Objetivo general	16
1.4.2.Objetivos específicos.....	16
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Fundamentos teóricos	20
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. Ámbito y condiciones de la investigación.....	29
3.1.1 Contexto de la investigación	29
3.1.2 Periodo de ejecución	29
3.1.3 Autorización y permisos.....	29
3.1.3.1 Autorización de ejecución.....	29
3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad	29
3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales	30
3.2. Sistema de variables	31
3.2.1 Variables principales.....	31
3.2.1.1 Objetivo específico 1. Evaluar la respuesta de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto,.....	31
3.2.1.2 Objetivo específico 2. Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.	34
3.2.2 Variables secundarias	35

3.3	Procedimientos de la investigación.....	35
3.3.1	Objetivo específico 1. Evaluar la respuesta de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto.....	35
3.3.2	Objetivo específico 2. Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.	41
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		42
4.1	Resultado específico 1. Evaluar la respuesta de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto.....	42
4.1.1	Porcentaje de germinación	42
4.1.2	Altura de plántula.....	44
4.1.3	Diámetro de tallo	47
4.1.4	Longitud de raíz.....	50
4.1.5	Número de hojas por planta.....	53
4.1.6	Área foliar	55
4.1.7	Índice de calidad de Dickson	58
4.2	Resultado específico 2.....	61
4.2.1	Relación costo beneficio. Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.	61
CONCLUSIONES		62
RECOMENDACIONES.....		63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		64
ANEXOS.....		68

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Valores para calificar la calidad de planta con crecimiento normal</i>	34
Tabla 2. <i>Tratamientos estudiados</i>	36
Tabla 3. <i>ANVA para los tratamientos</i>	37
Tabla 4. <i>ANVA para el porcentaje de germinación de las semillas de guanábana (%) (datos transformados Arco-seno x)</i>	42
Tabla 5. <i>ANVA para la altura de planta (cm)</i>	44
Tabla 6. <i>ANVA para el diámetro de tallo (mm)</i>	47
Tabla 7. <i>ANVA para la longitud de raíz (cm)</i>	50
Tabla 8. <i>ANVA para el número de hojas por planta (N°), datos transformados a Vx</i>	53
Tabla 9. <i>ANVA para el área foliar (cm²)</i>	55
Tabla 10. <i>ANVA para el índice de calidad de Dickson (%) (datos transformados Vx)</i> ...	58

Índice de figuras

Figura 1. <i>Medición de altura de planta a los cinco meses de edad</i>	32
Figura 2. <i>Medición del diámetro de tallo de los plántones de guanábana</i>	32
Figura 3. <i>Medición de la longitud de tallo de plántones de guanábana</i>	33
Figura 4. <i>Conteo de hojas por planta</i>	33
Figura 5. <i>Toma de datos del largo y ancho de las hojas</i>	34
Figura 6. <i>Semillas de guanábana previamente seleccionadas</i>	38
Figura 7. <i>Preparación de los sustratos</i>	39
Figura 8. <i>Llenado de bolsas con sustratos para los tratamientos</i>	39
Figura 9. <i>Ubicación de los tratamientos</i>	39
Figura 10. <i>Abonos orgánicos utilizados en el estudio</i>	40
Figura 11. <i>Siembra de semillas de guanábana</i>	40
Figura 12. <i>Vista frontal del estudio</i>	40
Figura 13. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del porcentaje de germinación por cada tratamiento</i>	42
Figura 14. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios de la altura de plántula (cm) por cada tratamiento</i>	44
Figura 15. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del diámetro de tallo</i>	47
Figura 16. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de longitud de raíz por tratamiento</i>	50
Figura 17. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de área foliar por tratamiento</i>	53
Figura 18. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de área foliar por tratamiento</i>	55
Figura 19. <i>Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios del índice de calidad de Dickson por tratamiento</i>	58
Figura 20. <i>Relación costo/beneficio de los tratamientos</i>	61

RESUMEN

El estudio contempló la evaluación de diferentes fuentes orgánicas de nutrición (gallinaza, cuyaza y vacaza) para la propagación de plántulas de guanábana en vivero, ubicado en Yurimaguas, con el objetivo de determinar el efecto de estos sobre el desarrollo morfológicos en etapa de vivero, en busca de revertir problemas de radiculares, estrés de trasplante y bajo porcentaje de prendimiento en campo definitivo. Las proporciones fijadas fueron 50:50 (50% de abono orgánico y 50% de tierra negra), paralelo a ello se hizo la recolección, selección y escarificación de semillas, preparación de sustrato, llenado de bolsas y siembra de semillas. Los tratamientos establecidos fueron: T1: Testigo (tierra negra), T2: vacaza, T3: cuyaza y T4 gallinaza. Los indicadores evaluados fueron: porcentaje de germinación (%), altura de planta (cm), diámetro de tallo (mm), longitud de raíz (cm), número de hojas por plántula (N°), área foliar (cm²), índice de calidad de Dickson y análisis económico, todas estas han sido evaluadas al quinto mes, a excepción del porcentaje de germinación (al día 15). Los datos obtenidos se sometieron al análisis de varianza, prueba de rangos múltiples Duncan al 5% de probabilidad. Los resultados manifiestan, que en todas las variables existieron alta significancia menos en el porcentaje de germinación, el tratamiento T4: gallinaza obtuvo mejores respuestas ante todos los indicadores estudiados, llegando a alcanzar promedios de 51.43 cm de altura de planta, 5.87 mm de diámetro de tallo, 30.33 cm de longitud de raíz, 16 hojas por planta, 79.04 cm² de área foliar, 1.37 de índice de calidad de Dickson y 0.23 de valor costo/beneficio. Concluyendo que las variables tuvieron mejor aceptación con la gallinaza, manteniendo predominancia en los promedios obtenidos como resultados. Debido a que contiene mayores cantidades de minerales en contraste con la vacaza y cuyaza, lo cual contribuye al desarrollo morfológico de las plántulas.

Palabras claves: vacaza, cuyaza y gallinaza.

ABSTRACT

The study included the evaluation of different organic sources of nutrition (poultry manure, guinea pig manure and cow manure) on the propagation of soursop seedlings in nursery, located in Yurimaguas. The objective was to determine the effect of such sources on the morphological development at the nursery stage, in order to reverse root problems, transplant stress and low percentage of seedling development in the final field. The established proportions were 50:50 (50% organic fertilizer and 50% black soil), at the same time the seeds were collected, selected and scarified, the substrate was prepared, the bags were filled and the seeds were sown. The established treatments were: T1: Control (black soil), T2: cow manure, T3: guinea pig manure and T4 poultry manure. The indicators evaluated were: germination percentage (%), plant height (cm), stem diameter (mm), root length (cm), number of leaves per seedling (N°), leaf area (cm²), Dickson quality index and economic analysis, all of which were evaluated at the fifth month, with the exception of germination percentage (at day 15). The data obtained were submitted to analysis of variance, Duncan multiple range test at 5% probability. The results show a high significance in all variables except germination percentage, the T4 treatment: poultry manure obtained better responses to all the indicators under study, reaching averages of 51.43 cm plant height, 5.87 mm stem diameter, 30.33 cm root length, 16 leaves per plant, 79.04 cm² leaf area, 1.37 Dickson's quality index and 0.23 cost/benefit value. It was concluded that poultry manure had a better acceptance of the variables, maintaining predominance in the averages obtained as results. This was due to the fact that it contains greater quantities of minerals in contrast to cow manure and guinea pig manure, which contributes to the morphological development of the seedlings.

Keywords: cow manure, guinea pig manure, poultry manure.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

1.1. Marco general del problema

Abbo, Orlun y Odeyemi (2006) citado por Perez (2018), mencionan que la guanábana es una de las frutas exóticas más apreciadas por su agradable, aromática, sub-ácida y jugosa pulpa; lo que la convierte en una fuente potencial para producir puré, jugo, mermelada, jalea, barras dulces y postres.

Un factor importante de la guanábana es la creciente demanda que viene teniendo en el mundo, por lo cual es probable que sus usos se extiendan (Pinto, et al., 2006) citado por (Perez, 2018).

Las plantas de guanábana que se establecen en los huertos en el estado de Nayarit (Venezuela) se propagan en forma empírica en los viveros con tierra de río como sustrato; por lo que muchas veces no se obtienen unas plantas en óptimas condiciones nutricionales y sanitarias. Se ha evidenciado que la utilización de diferentes sustratos repercute significativamente en las características biométricas de la planta, gracias a los beneficios que estos puedan ofrecer, es decir tiene que haber un equilibrio entre aire, agua y nutrientes para tener un buen desarrollo (Vence, 2008) citado por (Sierra et al., 2022).

Bunt (1961) y Cabrera (1999) citados por Sierra et al. (2022), afirman que el desarrollo de las plantas se debe al actuar de las propiedades físicas, químicas y biológicas; considerando a las propiedades físicas las más influyentes ya que la estructura física es inalterable cuando el material vegetal está en el contenedor. Entre las características más resaltantes están la densidad real, densidad aparente, granulometría, porosidad, capacidad de retención de agua, capacidad de aireación y temperatura (Burés, 1997).

Valenzuela et al. (2014) citado por Sierra et al. (2022), en lo que concierne a los sustratos, el meollo del problema mundial es encontrar el balance adecuado de porosidad para el aire y el agua, enfatizan la utilización de los recursos naturales del entorno; lo que indica poca investigación sobre la propagación de este cultivo.

En la Amazonia Peruana hay escaso conocimiento sobre buenas prácticas agrícolas para cultivar, desde hace mucho tiempo se pone en práctica, técnicas empíricas para germinar y propagar plántulas, ya que existe amplia variabilidad de recursos naturales; dichos métodos no han tenido el impacto de efectividad que se requiere. Entre los principales

problemas del agricultor, se encuentra bajo porcentaje de germinación e insuficiente viabilidad, cuando se realiza propagación sexual en vivero (Soplin, 2015).

Abad (1993), indica que los sustratos utilizados por los agricultores en la propagación de guanábana carecen de oxígeno, lo que ocasiona que la raíz no pueda respirar y sin respiración no hay energía suficiente para su crecimiento, absorción de agua y nutrientes, cabe mencionar que la raíz consume aproximadamente diez veces más oxígeno que la parte aérea, entonces la estructura del sustrato debería mantener un equilibrio ya que los poros o están llenos de aire (macroporos) o están llenos de agua (microporos) tras el riego.

1.2. Formulación del problema de investigación

¿Cuál de las fuentes orgánicas tendrá mejor respuesta en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas región Loreto?

1.3. Hipótesis de la investigación

Hipótesis general

La evaluación de abonos orgánicos muestra diferencias significativas en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Determinar el efecto de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.), instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto.

1.4.2. Objetivos específicos

- Evaluar las respuestas de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto.
- Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Soplin (2015), en su investigación “Propagación botánica de *Annoca muricata* L. “Guanabana” bajo cuatro sustratos en Iquitos, Perú”, tuvo el diseño completo al azar y usando cuatro sustratos y cinco repeticiones que fueron: T1 (Suelo agrícola), T2 (Suelo agrícola + gallinaza con proporción 3:1), T3 (Tierra negra), T4 (Tierra negra + gallinaza con proporción 3:1), encontró que mediante la prueba de Duncan al 5 % que la mayor germinación fue con el T1 (76.79 %) siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos, sin embargo, el T2 fue en ocupar el más bajo porcentaje de germinación con 51.80 %; para la variable de altura de planta (cm) el T4 ocupó el segundo puesto con 45.52 cm siendo estadísticamente igual al T1 con 42.88 cm, el T2 fue la más baja altura con 40.44 cm; en número de hojas la mayor cantidad lo obtuvo el T4 con 50 hojas; para la variable de peso fresco (g.) de hojas resaltó el T3 con 20.28 g, siendo, el T4 el bajo valor con 14.62 g; concluye que el sustrato en base a tierra (T3) proporciona óptimos resultados en el desarrollo de plantas de guanábana, también que la gallinaza puede afectar el poder germinativo y crecimiento de ello.

Carbajal (2018), en su tesis titulado “Efecto de fuentes de sustratos orgánicos tratadas con microorganismo eficiente en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo condiciones de vivero en Chanchamayo”, su investigación fue tipo experimental con el DCA de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, cuyos datos fueron procesados por el test de Duncan al 5 % para luego tener los siguiente resultados: la altura del T1 (50 % de pulpa de café + 50 % tierra agrícola) y T5 (50 % de Estiércol ganado + 50 % tierra agrícola) con medias de 47.13 cm y 45.88 cm consecutivamente fueron los valores más altos; en grosor de tallo alcanzó de 1.05 cm para el T2 (50 % de pulpa de café + 50 % tierra agrícola) y T5 (50 % de estiércol ganado + 50 % tierra agrícola) consecutivamente; en número de hojas obtuvo valores de 4.59 hojas y 4.41 hojas para T5 (50 % de estiércol de ganado + 50 % de tierra agrícola) y T2 (50 % de pulpa de café + 50 % tierra agrícola) respectivamente; en peso seco foliar fue resaltante el T5 y T2 con 0.79 y 0.77; sin embargo para peso fresco radicular se obtuvo 7.47 g. para T2, mientras que en peso seco radicular el mismo T2 obtuvo el valor más alto con 2.67 g., concluye que el sustrato que brindó buenas características morfológicas fue el T2 (50 % de pulpa de café + 50 % tierra agrícola).

Florido (2018), indica que los sustratos que tienen abono orgánico en su composición tienen influencia en las características morfológicas en plantas de café, los sustratos que empleó fueron: T5: [suelo + gallinaza (proporción 1:1)], T9: [suelo + estiércol de vacuno o vacaza (proporción 1:1)], T13: [suelo + estiércol de cuy o cuyaza (proporción 1:1)] y el T21: [testigo (suelo puro)]; en altura de planta obtuvo que el T21 tuvo el más alto valor con 10.45 cm en comparación a los de abono orgánicos siendo T9 (7.78 cm), T5 (7.25 cm) y T13 (2.83 cm); para diámetro también fue el mismo orden con el de altura siendo el T21 (2.58 mm), T9 (2.34 mm), T5 (1.87 mm), T13 (1.085 mm); en el parámetro área foliar resultó el T21 (122.138 cm²), T9 (73.823 cm²), T5 (68.773 cm²) y T13 (43.523 cm²); concluye que las características morfológicas evaluadas fueron buenas para realizar el trasplante en campo por la adición de materia orgánica.

Villanueva (2018), indica que obtuvo buenos resultados en la propagación en vivero a los 120 días después de la siembra en el cultivo de cacao usando abonos orgánicos que fueron: T0 (Tierra), T1 (Compost (50 %) + Tierra (50%)), T2 (Compost (35.5 %) + Tierra (66.5 %)), T3 (Compost (25 %) + Tierra (75 %)), T4 (Compost (20 %) + Tierra (80 %)), T5 (Guano de isla (50 %) + Tierra (50 %)), T6 (Guano de isla (35.5 %) + Tierra (66.5 %)), T7 (Guano de isla (25 %) + Tierra (75 %)), T8 (Guano de isla (20 %) + Tierra (80 %)), T9 (Gallinaza (50 %) + Tierra (50 %)), T10 (Gallinaza (35.5 %) + Tierra (66.5 %)), T11 (Gallinaza (25 %) + Tierra (75 %)), T12 (Gallinaza (20 %) + Tierra (80 %)), lo cual obtuvo buenos resultados en las características morfológicas de la planta de cacao, su diseño se basó en DCA con trece tratamientos y cinco repeticiones, y para realizar la comparación usó el test de Duncan al 5 % y tuvo los siguientes resultados: T5 obtuvo la mayor altura con 56.5 cm, diámetro con 8.341 mm con T12, T10 con 17.80 hojas/planta, longitud radicular con 42.20 cm para T1, peso seco de hoja y tallo para el T6 y T10 con 51.37 g y 22.08 g respectivamente siendo que el testigo (T0) en obtener no muy buenos pero fue el más rentable por el tema de no utilizar muchos insumos debido a que los abonos orgánicos intervienen en la nutrición y fisiológica de la planta al tener elementos disponibles en la rizósfera la planta aumentará su desarrollo en comparación al que no tienen los elementos disponibles.

Sierra et al. (2022), evaluaron la calidad de planta de *Annona muricata* L. en vivero con el uso de sustrato de acceso regional, para ello explican que existen diversas maneras de usar residuos e insumos disponibles cerca al lugar de propagación, por ello en sus investigación usaron compuesto de fluvisol, composta de caña y pumita, suelos y combiandos, lo cual evaluaron diámetro de tallo, altura de planta, índice de calidad de Dickson, número de hojas y área foliar, luego los datos fueron procesados por el test de Duncan al 5 %; con respecto al diámetro todos fueron estadísticamente iguales siendo el

mayor valor fluvisol al 100 % con 13.16 mm, en altura hubo diferencias significativas siendo los más sobresalientes fluvisol con 90.17 cm siendo estadísticamente igual con fluvisol/composta (75 % / 25 %); en la calidad de planta se encontró mediante la índice de calidad de dickson que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales siendo los valores más altos o de mejor calidad fluvisol/pumita (75 % / 25 %) con 2.49, composta / pumita (50 % / 50 %) de 2.59, en cambio el más bajo índice lo obtuvo fluvisol/composta (25 % / 75 %) con 1.38; en la variable número de hojas y área foliar mostró que fluvisol/pumita (75 % / 25 %) obtuvo buenos resultados con 39.33 hojas y 1222.46 m²; concluye que es posible el uso de tierra cercana al lugar de propagación combinado con abono para el óptimo desarrollo de la planta de cacao.

Mendoza (2022), indica que existe un efecto positivo entre la fertilización química y orgánica en plántones de café (*Coffea arabica* L.) en condiciones de vivero, tuvieron como tratamientos a T0 (Testigo sin fertilizante o tierra natural), T1 (Fosfato di amónico), T2 (YaraMila Complex), T3 (Humus de lombriz) y T4 (Gallinaza) para ello usaron como sustrato tierra negra, la metodología que a 15 días después de haber repicado los plántones de café utilizaron 3 g. de cada fertilizante químico y orgánico por planta, luego regaron ligeramente para la infiltración de ello, luego mediante un DCA evaluaron los caracteres morfológicos y realizaron un análisis económico lo cual procesados por el test de tukey al 5 % obtuvieron que la mayor altura fue para el T4 con 8.14 cm siendo estadísticamente igual a T3 con 7.82 cm; en diámetro de tallo se obtuvo que el T3 alcanzó el valor con 2.23 mm siendo estadísticamente diferente a los demás tratamientos; en materia seca radicular también le correspondió el T3 en alcanzar el más alto valor con 1.4 g mientras que el segundo puesto lo ocupó T4 con 1.01 g; pero en materia seca foliar fue diferente ya que el T1 alcanzó mayor peso con 1.95 g siendo igual estadísticamente a T3 con 1.9 g; para la variable área foliar los tratamientos fueron estadísticamente diferentes siendo el más resaltante el T1 con 62.63 cm²; para la variable análisis económico los costos de producción de los tratamientos fueron casi iguales siendo el menor 2845 soles para testigo y el más alto 2887 soles para el T2; lo cual concluye que es mejor utilizar para economizar costo el T3 y T4 por ser rentable en la propagación de plantas de café en vivero.

Navarro (2020), menciona que evaluó el efecto de diferentes dosis de sustratos orgánicos en plantas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.), tuvo como tratamientos a T0 (Suelo agrícola), T1 (Suelo agrícola (4) – Arena (2) – Gallinaza (1)), T2 (Suelo agrícola (3) – Arena (2) – Gallinaza (2)), T3 (Suelo agrícola (3) – Arena (2) – Gallinaza (2)) y T4 (Suelo agrícola (4) – Arena (3) – Gallinaza (2)); luego con la prueba de Tukey se realizó la comparación de medias al 95 % de confiabilidad y encontró los siguientes

resultados a los 120 días después del repique: en altura de planta mostró diferencias estadísticas siendo la mayor altura el T3 con 62.45 cm. y el de menor altura el T0 con 38.21 cm; en la variable diámetro de tallo tuvo que el T0 el mayor valor con 8.62 mm siendo el menor el T1 con 7.40 mm; en la parte radicular evaluó a los 90 días lo cual el mayor desarrollo radicular fue para el T2 con 43.40 cm siendo el menor datos para T3 con 29.05 cm y a la vez fue estadísticamente iguales con el T0, T1 con promedios de 30 cm y T1 con 31.50 cm respectivamente; y en área foliar resultó que a los 90 días de desarrollo diferencias numéricas casi semejantes siendo el T1 en alcanzar el mayor valor con 96.56 cm² y el menor el T4 con 65.54 cm²; concluyó que las variables de altura y longitud radicular fueron beneficiosos con el T3; siendo que para mayor área foliar en utilizar el T2; sin embargo el T0 tuvo mejor desarrollo en diámetro de tallo; esto se debió a que la gallinaza tuvo valores altos de fósforo y potasio en comparación a un sustrato testigo que fue el T0.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Origen y distribución

Lima (2019), afirma que las especies *A. reticulata* L., *A. purpurea* Moc & Sessé y *A. muricata* L., tienen amplia capacidad de adaptación edáfica, por ello se las conoce como frutales cosmopolites.

Sierra (2012) citado por Narciso (2020), indica que la guanábana se originó en América central, se localiza en los valles andinos del Perú, Conquistadores españoles comercializaron distintos tipos de cultivares silvestres de guanábana a diversas regiones tropicales alrededor del mundo. No obstante, indican que es una planta endémica muy similar a la chirimoya.

Flores (1997) citado por Narciso (2020), menciona que “en la selva del Perú, específicamente Chanchamayo los frutos de pitahaya encuentran representado en diversas piezas de cerámica de la Cultura Chimú simbolizada con precisión”.

2.2.2. Taxonomía

Según Cobos (2009) citado por Guaycha (2020), la clasificación taxonómica de la guanábana es la siguiente:

Reino	:	Plantae
División	:	Magnoliophyta
Clase	:	Magnoliopsida

Orden	:	Magnoliales
Familia	:	Annonaceae
Género	:	<i>Annona</i>
Especie	:	<i>Annona muricata</i> L.

2.2.3.Descripción botánica

Angeles (2012) citado por Castro (2018), indica que el cultivo de guanábana no soporta los climas helados. Ya que las flores son polinizadas por pequeños insectos donde originará el crecimiento de 10 a 15 guanábanas por temporada.

El Árbol: Mayormente verde, de hoja caduca cuando florece, de 3 a 7 metros de altura, crecimiento erecto, hojas alternas, enteras, unifoliadas, exterior coriáceo, de color verde pálido, muy bella. Es largo y delgado y desprende un olor característico cuando se aprieta. El tronco es recto, gris y bajo.

Flores: Tiene tres sépalos, tres a seis pétalos y muchos estambres, y tiene varios pistilos y un huevo. Las semillas son brillantes, negras y están esparcidas por toda la pulpa.

Raíces: Sistema radicular extenso le admite resistir períodos respectivamente largos de sequía, indaga y envuelve extensa franja de terreno. Donde no hay impedimento, las raíces logran penetrar a una profundidad de un metro, puesto que al elegir espacio crea efectiva la plantación comercial.

Flores (1997) citado por Narciso (2020), menciona que la guanábana pertenece a la familia Anonáceas, logra entre 5 y 9 metros de altura y tiene hojas perennes, suaves, con un largo de 6 a 20 cm y ancho unos 2 a 7 cm, estilo elíptica u oblonga. De flores pequeñas (4.5 cm de largo) que brotan en ciertas partes del tallo y ramas. Se reproduce y desarrolla en mínimas de 1000 msnm., en lugares de 25 a 28 °C, y precipitación anual de más de 1000 mm, marcando una estación seca. En cuanto a suelo no es riguroso, pero es susceptible a la asfixia. Hay muchas variedades, que se clasifican por su sabor en ácidas y dulces.

Meza y Bautista (2004) citado por Narciso (2020), dicen que las semillas de guanábana elipsoidal a marrón o crema, muestran un arilo rudimentario e hilo circular y angosto envuelve al micrópilo. También, describen las coberturas son moderadamente gruesas, resistentes, regularmente dura y aceitoso. Su raíz es pivotante fuerte y ramificado. Su

sistema radical bastante fibroso y poco profundo. Las raíces, se localiza a los 30 cm de profundidad repartidas alrededor del tallo.

Soplin (2015), en cuanto a floración menciona que “la mejor continuidad de floración fue en el mes de septiembre. El brote vegetativo y la reproductiva salieron en los meses de lluvia. Además, los árboles de guanábana florecen y fructifican durante todo el año, particularmente cuando son adultos”.

Yamarte et al. (2004) citado por Soplin (2015), dicen que “en Colombia, prevalece microclima de repartición de la precipitación en forma bimodal el cual se muestran crestas de floración, que va desde junio a agosto con floración en menor intensidad en diciembre”.

“Sin embargo, en México se produjo una mejor brotación en el mes de julio y setiembre, y en el mes de octubre una fuerte floración” (Solórzano, 2007 citado por Narciso, 2020).

2.2.4. Valor nutricional

Reporta atributos medicinales anticancerígenas, ya que tiene agregado fundamental sin provocar alteraciones al resto de células sanas. Acto que ubica procedimiento alterno, arriba de los habituales. Lo excelente es que cada una de sus cualidades lo obtenemos de toda la planta incluyendo raíces y pulpa, finalmente el contenido de guanábana es primordial (Sierra, 2012 citado por Narciso, 2020).

2.2.5. Propagación

La manera de reproducción más utilizada en la guanábana es por semillas, sin embargo, también se propaga por injerto o acodo. Las semillas deben proceder de árboles saludables, con altura de 5 m máximo, de producción prematura y buena; los frutos deben estar vigorosos y poseer pulpa blanda, blanca, jugosa y con escasas semillas (Torres, 2002 citado por Andrade, 2017).

La guanábana puede ser sembrada por plántones injertados o semillas. Al reproducirse por semilla, esta debe provenir de las plantas de mayor producción y de frutos excelentes. La reproducción por injerto considera las plantas patrones y yemas, deben seleccionarse de plantaciones con excelentes rendimientos, tanto en cantidad y calidad. En cuanto al patrón, se puede aprovechar la misma guanábana o algún tipo de anona de la región (Ecured, 2016, citado por Andrade, 2017).

Propagación por semillas:

Se obtienen, procedentes de plantas vigorosas, con excelente rendimiento, lavadas y secadas por 3 a 4 días en sombra. Brotan entre 15 y 20 días después de la siembra y estas podrán almacenarse deteniendo el 70% de germinación. Para conseguir un kg de semillas (2800 semillas) es indispensable tener de 30 a 40 kg de fruta (IIFT, 2011, citado por Pérez, 2018).

Semillero: Elegida la semilla, esta se lava para que a continuación sea empapada en un medio acuosa y calentada a 50°C, por un lapso de 15 minutos. Después se dejan por 24 horas en agua. En este periodo se descartará semillas que floten, y conseguir uniformidad y vigor de las plántulas. Puede establecerse en campo o cajas de germinación, donde el suelo previamente ha sido desinfectado con fungicida o herbicida Agricultura (2012) como se citó en Castro (2018).

Vivero: Las plántulas se trasladan en bolsas de polietileno de 31 x 18 x 8 cm, rellenas algún sustrato combinado con suelo, materia orgánica una fuente rica y descompuesta, cascajo de arroz o arena de río. El terreno elegido debe tener riego y situado a mitad de sombra Agricultura, (2012) citado por Castro (2018).

Injerto: Entre cinco y ocho meses de desarrollo de la planta patrón, en el vivero, es capaz de efectuarse el injerto. El injerto en anona resulta ser excelente por enchape lateral, a su vez se recomienda abonar el patrón con 5 g de fórmula 10-30-10, un mes antes de injertar. Las varas selectas deben venir de árboles jóvenes, el diámetro de estas dependerá del diámetro de los patrones Agricultura, (2012) como se citó en Castro, (2018).

2.2.6. Requerimiento edafoclimático

SEPHU (2010), como se citó en Pérez (2018) muestra los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de guanábana:

- Luz: Mínima de 2000 horas de luz/año.
- Temperaturas: Es una ejemplar susceptible al frío, y es la anonácea en el que los requerimientos de clima más tropical, húmedo y cálido (23 a 30°C), propio de altitudes mínimas a 1.000 msnm.
- Humedad relativa: Componente en el cultivo de Guanábana. La alta humedad relativa, genera mayor Antracnosis. Y la baja humedad relativa impide la polinización perjudicando los niveles de producción.

- Suelos: Crece en suelos bien drenados que van desde arcillosos o francos hasta buena profundidad, ricos en materia orgánica, en pendientes de hasta el 50%. La guanábana se puede cultivar por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar, pero crece mejor entre los 400 y los 600 metros. La acedera es especialmente exigente en nitrógeno, fósforo y potasio, así como en los oligoelementos más importantes, y crece en suelos ligeramente ácidos con un valor de pH de 5,5 a 6,5.
- Riego: La guanábana tolera la sequía, sin embargo, en épocas secas mayores de 30 días, es necesario el suministro de abundante riego o algún método de fertirrigación.

2.2.7. Fertilización

“Se indica que el orden probable de los requerimientos de nutrientes de la guanábana es K, N, Ca, P y Mg” (Zárate, 1990, citado en García y García, 2017). Por otra parte, “la presencia de perturbaciones fisiológicas y su persistencia muestran que, aunque los límites de los fertilizantes parecen suficientes para cultivos de diferentes edades, su disponibilidad y actividad están relacionadas con el clima, el suelo y la composición vegetal” (Miranda et al., 2001, citado en García y García, 2017).

2.2.8. Plagas y enfermedades

Entre las importantes plagas y enfermedades según SEPHU, (2010, como se citó en Castro, 2018) se destacan las siguientes:

Plagas:

Avispa de Guanábana (*Bephrata maculicollis*)

Polilla de Guanábana (*Thecla ortygnus*)

Ácaros (*Frophysanona*)

Enfermedades:

Mancha de las hojas

Antracnosis

Secamiento de ramas.

2.2.9. Abonos orgánicos

2.2.9.1. Generalidades

Son elementos formados por residuos que se incorporan con el propósito de optimizar propiedades físicas, químicas y biológicas. Puede basarse en desechos proporcionados

en campo por los cultivos (especialmente leguminosas fijadoras de nitrógeno); desperdicios armonicos del aprovechamiento agropecuaria (excremento, purín); la producción agrícola; desechos domésticos; vermicomposta, compost, dispuesto con la unión de compuestos antes indicados. (RAAA, 2002, como se citó en García, 2012)

El abono orgánico es una forma de bioconversión en la que la materia orgánica se descompone en componentes relativamente definidos similares al humus. La mayor parte de la fertilización se realiza de forma anaeróbica, lo que minimiza los problemas de olores. El compost es negro o marrón oscuro cuando está terminado. Tiene un olor ligeramente sucio o terroso y una textura suelta. El proceso termina cuando los racimos no se recalientan al girar porque la temperatura es continua (Porvenir, 2001, citado en García, 2012).

Según Hidalgo (2021), el material orgánico que sirven como sustrato brinda una gran cantidad de microporos, ya que mantiene el agua, buena flexibilidad y evita la compactación. Asimismo, buena capacidad de intercambio catiónico, por ende evitan la pérdida de las partículas del suplemento por la filtración y contrarrestan los problemas de salinidad.

2.2.9.2. Importancia de abonos orgánicos

Los fertilizantes orgánicos son importantes porque la descomposición de la materia orgánica libera macro y micronutrientes para el uso de las plantas, además optimiza las propiedades físicas del suelo y promueve el crecimiento directo e indirecto de las plantas (Bellapart, 1996, Figueroa y Cueto, 2003, citado en Gonzales, 2018).

Benedetti et al. (1998), Altieri y Nicholls (2006), como se citó en Gonzales (2018) mencionan que “al aplicarse los abonos orgánicos al suelo, conducen a un aumento de la productividad del suelo y la obtención de una mayor acción biológica y progresos en el suelo de sus cualidades físicas”.

“Los excrementos, además de contribuir en N suministran mejoras físicas, químicas y biológicas, en donde los abonos sintéticos no aportan de la misma forma” (Hatfield y Cambardella, 2001, como se citó en Gonzales, 2018).

No conseguimos dejar de lado la importancia de optimizar diferentes particularidades en relación al suelo y con eso, los abonos son pieza clave, ya que logramos agrandar la capacidad que tiene de tomar diferentes elementos, contribuyendo posteriormente con los abonos inorgánicos o minerales (Cervantes, 1997, como se citó en García, 2012).

2.2.9.3. Estiércol de ganado vacuno (vacaza)

Funica (2019), citado en Valdez (2013), menciona que el propósito del uso del estiércol como fertilizante orgánico es preparar el suelo, optimizar su contenido y distribución de humus e inducir actividad micro y mesobiológica en el suelo. A su vez, el suelo se fertiliza con macro y micronutrientes. Los nutrientes obtenidos se liberan lentamente. El estiércol de vaca libera aproximadamente la mitad de los nutrientes en el primer año. La cantidad de nutrientes en el estiércol depende del tipo de animal y su dieta. El estiércol de ganado y aves de corral son los fertilizantes más utilizados para optimizar la productividad del suelo.

Lexus (1997), como se citó en Arce (2014), indica que es primordial y se origina con facilidad los aprovechamientos. Beneficia y da firmeza móvil y arenosa a la tierra, es liviano y enfría, margosos y calizos. En cuanto a los excrementos, es el que trabaja mayor e igualdad. Permanence potente especialmente del tipo que se suministra. El excremento tiene contenido de N, P, K y nutrientes que potencian y acelera el suelo.

2.2.9.4. Gallinaza

La gallinaza es un desecho, a pesar de eso, se estima como un producto valioso por ser aprovechado de manera viable. Con la conversión de la gallinaza mediante diversos procedimientos se forma una opción agregado a un desecho orgánico cuantioso y atenua en el ambiente al no ser procesado, por un mal uso o distribución (Mullo, 2012).

El excremento de las gallinas ponedoras, es usado y resulta una buena alternativa por su costo mínimo y ostenta abundancia eficiente para las plantas. Los nutrientes se hallan en solo están entre 30 % y 40 %, debido a que las gallinas solo asimilan este porcentaje mediante su alimentación, originando que en su excremento se encuentren los nutrientes sobrantes de 60 % a 70 % no absorbido (Castellanos, 1992, como se citó en Arce, 2014).

Yucailla (2008) citado por Arce (2014), señaló que el estiércol de pollo se usa comúnmente como fertilizante, y su eliminación requiere específicamente métodos de alimentación y alojamiento de las aves. El estiércol avícola aplicado al suelo es una mezcla de sedimentos y material absorbente, que pueden ser cascarillas, virutas, heno, etc., denominado lecho, y esta mezcla permanece en el galpón durante todo el ciclo de producción. Use estiércol de pollo hecho en jaulas a partir de excrementos, plumas, restos de comida y huevos rotos que caen y se combinan. Este tipo de estiércol de pollo tiene un alto contenido de humedad, alto contenido de nitrógeno, evaporación rápida y olor fuerte. Para evitar este inconveniente, el estiércol debe secarse para facilitar su eliminación. Después de la deshidratación, se somete a un proceso de fermentación

aeróbica para producir nitrógeno orgánico, lo que le otorga una mayor estabilidad. Durante la descomposición, se reduce el efecto de las bacterias, por lo que se reduce la temperatura. Teniendo en cuenta que cada vez queda menos comida. Este período dura alrededor de 5 meses. El proceso requiere que se lleve a cabo una aireación adecuada en un ambiente aeróbico (presencia de oxígeno) con 50% de humedad para asegurar la presencia de descomponedores.

Moriya (2007) como se citó en Gonzales (2018), menciona que “el excremento de gallina es un abono que tiene gran concentración que la vacaza, debido a la alimentación de los pollos, proceden de balanceados concentrados”.

La gallinaza básica fuentes de nitrógeno, para transformar abonos orgánicos fermentados. Fundamental en mejorar las propiedades importantes y la fertilidad del suelo con ciertos nutrientes. Dependiendo de su procedencia, contribuye inóculo microbiológico y cantidades mayores o menores en materiales orgánicos, los cuales optimizarán los ambientes biológicos, físicos y químicos del lugar donde se utilizarán los abonos (Restrepo, 2007, como se citó en Gonzales, 2018).

Grandez (2004) citado en Arce (2014), afirma que “los principales elementos químicos de la gallinaza son el fósforo y el potasio, el fósforo es fundamental para el metabolismo, mientras que el potasio contribuye a la homeostasis celular, la absorción de agua y las funciones osmóticas”.

Castellanos (1992), como se citó en Arce (2014), refiere que “la gallinaza puede ser utilizado en cultivos extensivos y horticultura, pero, una de las restricciones en el cultivo extensivo es el precio, puesto que exige mayor cantidad en rubros de considerable rentabilidad (trigo, soja, maíz, algodón)”.

2.2.9.5. Cuyaza

Es un producto secundario ostenta caracteres como abono orgánico. Además, la cantidad de fitohormonas que tiene, es excelente activador en desarrollo y floración de las plantas, especialmente protege frente a plagas y patógenos, cuenta con nutrientes que conserva la superficie sana y optimizando en fertilidad y textura (Moreno, 2008 citado en Alarcón, 2016).

El excremento de cuy es utilizado en elaborar fuentes de energía limpia, al igual sólidos - líquidos. Metodología que consiste en colocar el excremento de cuy en recipiente sombra como biodigestor, originándose fermentación que genera gas metano y abono líquido. Beneficiando un excelente transporte de oxígeno y absorción de nutrientes (Leisa, 2005, como se citó en Alarcón, 2016).

El excremento del cuy aumenta captación conserva humedad, reduciendo exigencia del riego. No daña el ambiente y no es tóxico (más materia seca), así indica el análisis de laboratorio efectuado en la Universidad Nacional Agraria la Molina, consiguiendo 1.5 % de Nitrógeno, 1.7 % de P₂O₅ y 4% de K₂O y 14% de materia seca (UNALM, 1997, como se citó en Alarcón, 2016).

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito y condiciones de la investigación

3.1.1 Contexto de la investigación

Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto.

Ubicación geográfica

Latitud Sur : 5° 53' 38"

Latitud Oeste : 76° 6' 25"

Altitud : 141 msnm.

Ubicación Política

Distrito : Yurimaguas.

Provincia : Alto Amazonas.

Región : Loreto.

3.1.2 Periodo de ejecución

El proyecto inicia el 1 de enero del 2022 con la inspección en campo, donde se reconoció el vivero para hacer la instalación y acondicionamiento del mismo, posteriormente se desarrolla la fase experimental, culminando toda la investigación incluida la redacción el 15 de setiembre del 2022, es decir 258 días calendarios.

3.1.3 Autorización y permisos

3.1.3.1 Autorización de ejecución

La autorización para la ejecución de la investigación se oficializó mediante resolución N° 064-2022-UNSM/FICA-D-NLU el 14 de julio del 2022, dicho documento fue emitido por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

3.1.4 Control ambiental y protocolos de bioseguridad

3.1.4.1 Preparación del sustrato e instalación de los plantones de guanábana

Preparación de sustratos

Se lavaron las herramientas utilizadas (palanas, zarandas y baldes), con agua hervida caliente, con el fin de desinfectarlas este proceso se repitió por cada tratamiento

establecido en el presente estudio, con el fin de evitar que restos de cada abono orgánico utilizado (gallinaza, vacaza y cuyaza) se mezclen entre sí.

3.1.4.2 Evaluaciones en vivero

Todas las variables se evaluaron al sexto mes después de depositar las semillas en las bolsas almacigueras, a excepción del porcentaje de germinación cuya toma de datos se hicieron cuando las plantas emergieron en su totalidad, es decir a dos meses después de la siembra.

3.1.5 Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación respeta los principios éticos generales, particularmente los principios de totalidad e integridad, respeto a las personas y al ecosistema, beneficencia y justicia.

a) Principio de totalidad e integridad

Este principio puede formularse como aquella norma moral, en virtud de la cual las diversas partes componentes de una entidad compleja permanecen subordinadas a la unidad integrada por ellas; o en otras palabras la parte existe para el todo y, por lo tanto, el bien de las partes queda dependiente al bien del todo (Moreno, 2010, pág. 58).

b) Principio de respeto a las personas

Este principio según algunos autores se ha distinguido en dos categorías, la primera la acertuada información, que atiende a la comunicación apropiada de la información y a su comprensión, y la segunda categoría sobre lo relativo al consentimiento, donde se refiere al consentimiento voluntario, a la capacidad de la libre elección y sin coacción alguna por parte del sujeto para participar en el estudio (Hoyos, 2000, pág. 256).

Teniendo como principio el respeto a la información y a sus autores, se realiza las citas bibliográficas de todos los libros, normas vigentes, revistas, artículos, informes y páginas web que contribuyeron al desarrollo de nuestra investigación. Teniendo como principio el respeto a las personas, se considera a los pobladores y a la entidad municipal del distrito de Yurimaguas, donde se solicita que se nos permita realizar las excavaciones y muestreos del suelo en la zona de estudio, lo cual fue aceptado previo a una carta de compromiso hacia el distrito. También se realiza una convocatoria de forma transparente y voluntaria para todos los pobladores que quieren realizar las excavaciones para las calicatas.

c) Principio de respeto al ecosistema

Teniendo como principio el respeto al ecosistema, se desarrolla un control ambiental explicado en el ítem 3.1.4, siguiendo con cada aspecto para evitar modificar y contaminar el medio en la zona de estudio.

d) Principio de beneficencia

Este principio se trata del deber ético de buscar el bien para las personas participantes en una investigación, con el fin de lograr los máximos beneficios y reducir al mínimo los riesgos de los cuales deriven posibles daños o lesiones (Hoyos, 2000, pág. 256).

Se identifica los principales riesgos que podrían estar expuestas todas las personas que participaron en la investigación y garantizar su seguridad, los riesgos más notorios se dan durante la manipulación de las fuentes orgánicas (vacaza, gallinaza y cuyaza).

e) Principio de justicia

La justicia se realiza no sólo en la comprensión y reconocimiento de los principios sino en la búsqueda efectiva de las consecuencias buenas de todo el actuar investigativo, aquí puede afirmarse aquello de que la racionalidad económica es indispensable para la racionalidad ética (Hoyos, 2000, pág. 257).

Teniendo como principio de justicia, se reconoce principalmente el respeto a las personas, donde se considera justo entregar todos los resultados obtenidos en la investigación al dueño del vivero.

Se considera de manera justa para todos los colaboradores en el desarrollo de esta investigación, empezando con el dueño del vivero y su personal, su valor y contribución que fueron agradecidos mediante una compensación económica justa a sus servicios.

3.2. Sistema de variables

3.2.1 Variables principales

3.2.1.1 Objetivo específico 1. Evaluar la respuesta de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto,

- Porcentaje de germinación (%). Se contabilizó las plántulas emergidas con respecto a las 300 semillas de guanábana sembradas, para procesar estos datos se utilizó la fórmula propuesta por Pinedo (1989), que es la siguiente:

$$\% \text{ germinación} = (\text{semillas germinadas} / \text{semillas sembradas}) \times 100$$

Los valores fueron transformados a Arco-seno x , con el fin de reducir el efecto de la cantidad total en las unidades de muestreo para enfocarlos en las cantidades relativas, además los resultados obtenidos exceden el 70%.

- Altura de la planta (cm). La longitud se tomó desde la base del tallo hasta la yema apical y es un indicador de la calidad de planta producida en vivero. La medición (cm) se realizó seis meses después del trasplante con la ayuda de un flexómetro graduado (Sierra et al., 2022)



Figura 1. Medición de altura de planta a los cinco meses de edad

- Diámetro del Tallo (mm). “La medición (mm) se realizó a la altura del cuello de la raíz seis meses después del trasplante, con un vernier” (Sierra et al., 2022).



Figura 2. Medición del diámetro de tallo de los plantones de guanábana

- Longitud de la raíz (cm). Con una regla milimetrada se tomaron 10 plántulas para medir el largo de la raíz principal desde el cuello del tallo hasta el final de la misma, los criterios fueron establecidos por Soplin (2015).



Figura 3. Medición de la longitud de tallo de plantones de guanábana

- Número de hojas por planta (N°). “Se contabilizó el número total de hojas producidas a los seis meses después del trasplante” (Sierra et al., 2022).



Figura 4. Conteo de hojas por planta

- Área foliar (cm²). Se obtuvo al multiplicar el largo y ancho (cm²) por 0,75 de las hojas producidas a los seis meses después del trasplante (Cabezas - Gutiérrez et al., 2009, como se citó en Sierra et al., 2022).



Figura 5. Toma de datos del largo y ancho de las hojas

- Índice de calidad de Dickson (%). “Se generó basándose en mediciones morfológicas que involucraron biomasa, proporción aérea/raíz, altura y diámetro”, y se calculó con la fórmula propuesta por Dickson et al. (1969) citado por Sierra et al. (2022), que a continuación se detalla:

$$\text{Índice de calidad de Dickson} = \frac{\text{Peso seco total de planta (g)}}{\text{Altura de planta (cm)} + \frac{\text{Diámetro de planta (mm)}}{\text{Peso seco parte aérea (g)}} + \text{Peso seco de raíz (g)}}$$

Para interpretar esta variable nos referenciamos con la siguiente tabla:

Tabla 1

Valores para calificar la calidad de planta con crecimiento normal

Característica	Variable	Calidad e intervalo		
		Alta	Media	Baja
Morfológica	Índice de calidad de Dickson	≥ 0.50	0.49-0.20	<0.20

Nota. Saéñz et al (2014).

3.2.1.2 Objetivo específico 2. Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.

Se hizo los cálculos repectivos con respecto a costos de producción de cada tratamiento, el cual fue contrastado con los ingresos brutos e ingresos netos, considerando 300 plántulas de guanábana producidos en seis meses. El precio establecido es de S/. 8.00 por plántula. Se trabajó con la siguiente fórmula:

$$BN= IB - CP$$

$$CB= BN/CP$$

Donde:

- ✓ CB: Beneficio costo
- ✓ BN: Beneficio neto
- ✓ CP: Costo de producción
- ✓ IB: Ingreso bruto

Para analizar los resultados obtenidos con la formula antes descrita, se hizo el contraste de la relación C/B comparando con 1, basándonos en Blank, y Tarquin, (2006) de tal manera se tiene los siguientes ratios:

$B/C > 1$ indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.

$B/C=1$ Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costos.

$B/C < 1$, muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

3.2.2 Variables secundarias

Análisis de sustratos de los tratamientos en estudio

Se tomó una muestra de 500 gramos de cada sustrato, que luego fueron enviados al Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Foliareos de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Facultad de Ciencias Agrarias (ver anexo figuras 13, 14 y 15).

3.3 Procedimientos de la investigación

3.3.1 Objetivo específico 1. Evaluar la respuesta de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto.

➤ **Diseño de investigación**

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cuatro tratamientos, y tres repeticiones, haciendo un total de 12 unidades experimentales. Los tratamientos en

estudio se describen en la tabla 2. Para el procesamiento de datos se utilizó el análisis de la varianza (ANVA) al 5% de Duncan, porque es una herramienta diseñada para el estudio del efecto de factores sobre la media de una variable.

Los datos obtenidos en las evaluaciones fueron procesadas en el software Infostad, previa tabulación en Excel.

Tabla 2

Tratamientos estudiados

Tratamiento	Descripción
T1: testigo	Testigo tierra negra
T2: vacaza	50% de vacaza más 50% de tierra negra
T3: cuyaza	50% de cuyaza más 50% de tierra negra
T4: gallinaza	50% de gallinaza más 50% de tierra negra

➤ **Contenido nutricional de las enmiendas utilizadas en el estudio**

Sustrato en base a vacaza

pH: 8.21

Materia orgánica: 64.23%

Nitrógeno total: 1.63%

Fósforo (P): 0.96%

Potasio (K): 4.61%

Calcio (Ca): 4.16%

Magnesio (Mg): 0.64%

Sodio (Na): 9.78%

Hierro (Fe): 2,641.32 ppm/mg/kg

Zinc (Zn): 21.41 ppm/mg/kg

Manganeso (Mn): 74.31 ppm/mg/kg

Cobre (Cu): 1.76 ppm/mg/kg

Sustrato en base a cuyaza

pH: 8.46

Materia orgánica: 63.25%

Nitrógeno total: 0.76%

Fósforo (P): 0.076%

Potasio (K): 0.15%

Calcio (Ca): 0.6 %
 Magnesio (Mg): 0.27%
 Sodio (Na): 0.34%
 Hierro (Fe): 635.23 ppm/mg/kg
 Zinc (Zn): 12.32 ppm/mg/kg
 Manganeso (Mn): 53.25 ppm/mg/kg
 Cobre (Cu): 0.89 ppm/mg/kg

Sustrato en base a gallinaza

pH: 7.9
 Materia orgánica: 58.56%
 Nitrógeno total: 2.78%
 Fósforo (P): 2.56%
 Potasio (K): 2.3%
 Calcio (Ca): 8.32 %
 Magnesio (Mg): 0.98%
 Sodio (Na): 6.21%
 Hierro (Fe): 456.21 ppm/mg/kg
 Zinc (Zn): 342 ppm/mg/kg
 Manganeso (Mn): 198.23 ppm/mg/kg
 Cobre (Cu): 0.63 ppm/mg/kg

Tabla 3

ANVA para los tratamientos

Fuente de Variabilidad		g.l
Repeticiones	(r-1)	3-1=2
Tratamiento	(t-1)	4-1= 2
Error	(t-1)(r-1)	4x2= 4
Total	(rt-1)	12-1= 11

➤ Dimensiones del campo experimental

El lugar dentro del vivero donde se estableció el estudio tuvo las siguientes medidas:

Ancho: 10 m.

Largo: 10 m.

Área total: 100 m²

➤ **Población y muestra**

Población

La población contó con 300 plántulas de guanábana, distribuidos en 12 unidades experimentales.

➤ **Muestra**

La muestra fue de 120 plántulas en total, constituido por 30 plántulas por cada tratamiento.

➤ **Adquisición de semillas de guanábana**

Las semillas fueron obtenidas de frutos que estuvieron en predios rurales del sector “Apangura yacu” en Yurimaguas, se seleccionaron cuatro árboles sanos, de donde se tomaron tres frutos (en madurez de consumo), sin perforaciones y manchas, de los cuales se extrajeron manualmente las semillas de color verde claro y rudimentos estilares firmes, posteriormente se lavaron con agua corriente y se secaron en la sombra durante un día, las mismas que fueron almacenadas en un frasco de vidrio con tapa a temperatura ambiente dicha metodología fue basado en lo propuesto por Sierra et al., (2022).



Figura 6. Semillas de guanábana previamente seleccionadas

➤ **Preparación de sustratos y siembra de semillas de guanábana**

Como punto de partida se sacó la tierra agrícola previamente zarandeada para proceder a mezclarla y homogeniza las proporciones de acuerdo a los tratamientos estipulados en la tabla 1.

Es preciso mencionar que para dosificar los tratamientos se utilizaron baldes de 20 litros. Una vez ya hecho las mezclas procedimos al llenado de bolsas para posteriormente depositar las semillas de guanábana.

“Antes de sembrar, se remojaron las semillas por 24 horas en agua corriente y para prevenir ataques fúngicos se aplicó con sulfato de cobre pentahidratado” (Sierra et al., (2022). Se sembró una semilla de manera directa en cada bolsa



Figura 7. Preparación de los sustratos



Figura 8. Llenado de bolsas con sustratos para los tratamientos



Figura 9. Ubicación de los tratamientos



Figura 10. Abonos orgánicos utilizados en el estudio



Figura 11. Siembra de semillas de guanábana

➤ Riego

Con una regadera se hizo aplicaciones cotidianas de agua a los plantones de guanábana, durante el lapso de seis meses.



Figura 12. Vista frontal del estudio

3.3.2 Objetivo específico 2. Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.

Se tuvo en cuenta todos los gastos realizados en el estudio por cada tratamiento (ver anexo tabla 19), para luego tabularlos en Excel y procesar los datos establecidos para este proceso, tal cual se estipula en el ítem 3.2.1.2.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultado específico 1. Evaluar la respuesta de las fuentes orgánicas en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero en el distrito de Yurimaguas, región Loreto.

4.1.1 Porcentaje de germinación

Tabla 4

ANVA para el porcentaje de germinación de las semillas de guanábana (%) (datos transformados Arco-seno x)

	F.V	GL	SC	CM	Sig.
Tratamientos		3	0.05	0.02	0.16 0.9221 n.s
Error experimental		8	0.79	0.1	
Total		11	0.84		

$R^2= 6\%$ C.V= 3.21%

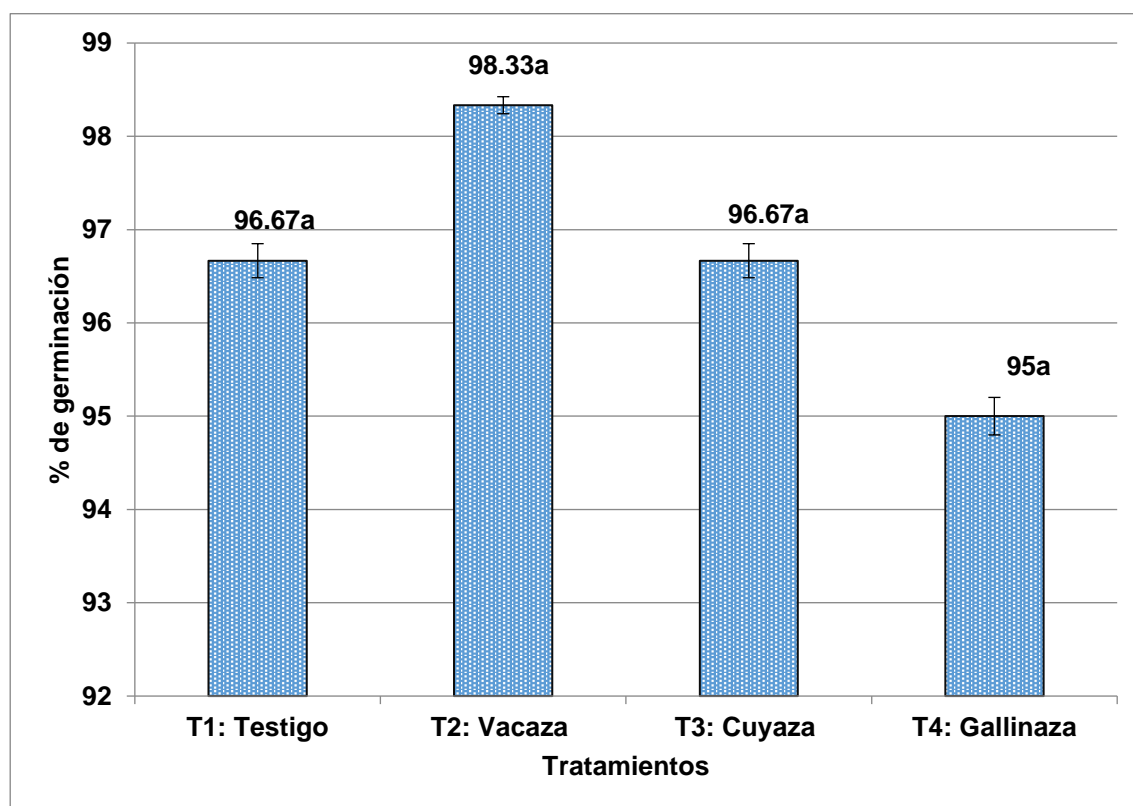


Figura 13. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios del porcentaje de germinación por cada tratamiento.

En la tabla 4, se presenta el ANVA para el porcentaje de germinación, donde indica que los tratamientos no fueron significantes sobre las variables (n.s), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 6%, es decir la variable no ha sido afectada por los tratamientos, en tanto el coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 3.21%.

La prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de confianza (figura 13), revela que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, sin embargo, si hay diferencias numéricas, cuyos valores fluctúan entre 95% a 98.33%. El menor valor lo obtuvo el T4 (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), por lo que se puede decir que la gallinaza a parte de ser un abono rico en nitrógeno interviene en la germinación mostrando interferencia en la activación de embrión en la germinación al obtener dicho porcentaje, sin embargo, sin embargo, ocurre algo diferente con el T2 (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra) ya que obtuvo la más alta germinación con 98.33 % lo cual indica que esta sustrato orgánico vacaza proporciona una mejor germinación e interviene en dicho proceso; pero también según el gráfico 1 mostrado, tanto el T1 (Tierra negra) y T3 (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra) tuvieron la misma germinación y fueron estadísticamente iguales, ello se debe a que ambos sustratos influyeron de manera igual en la germinación de semillas de guanábana, no obstante, mediante el test Duncan los cuatros tipos de sustratos utilizados fueron iguales de manera estadística, sin haber diferencias significativas.

Todos los sustratos garantizan buena germinación, ya que la incorporación de materia orgánica mejora la formación de agregados, aumenta la permeabilidad, beneficiando la germinación y crecimiento de las plantas (Navarro, 2020). Los resultados concuerdan con Soplin (2015), al evaluar el uso de sustratos orgánicos, encontró que con el uso de suelo agrícola proporcionó mayor germinación al 76.79 % debido a que este sustrato u suelo tiene componentes químicos, físicos y biológicos que favorecieron la germinación.

Con los resultados obtenidos superamos lo expuesto por Villacrés et al. (2010) citado por Sierra et al., (2022), quien obtuvo 76.7% de germinación como mejor porcentaje utilizando suelo agrícola como sustrato para plántones de guanábana.

4.1.2 Altura de plántula

Tabla 5

ANVA para la altura de planta (cm)

F.V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	3	303.67	101.22	867.64	0.000 **
Error experimental	8	0.93	0.12		
Total	11	304.6			

R²= 97% C.V= 0.76%

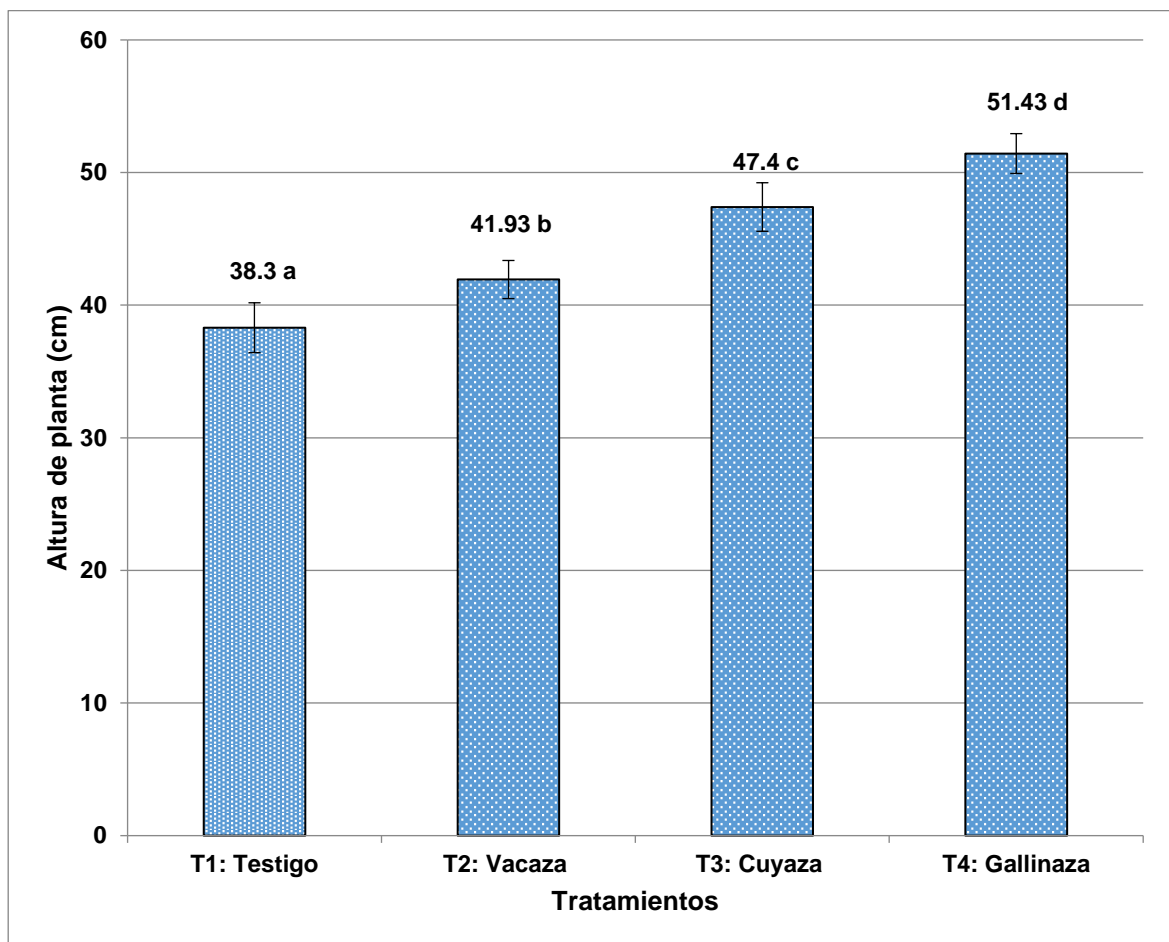


Figura 14. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de la altura de plántula (cm) por cada tratamiento.

En la tabla 5, se presenta el ANVA para la altura de planta, donde indica que los tratamientos fueron altamente significantes sobre las variables (**), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 97%, lo que indica que los tratamientos han tenido efecto sobre las variables, en tanto al coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 0.76%.

La prueba de rangos múltiples de Duncan al 5% de confianza (figura 14), revelan que existen diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, siendo T4: (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra) con 51.43 cm de altura de planta el que mejor respuesta tuvo en contraste con las demás fuentes orgánicas utilizadas en el estudio, estableciendo el orden descendente de promedios de la siguiente manera: T3: (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra), T2: (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra) y T1: (Tierra negra) con 47.4 cm, 41.93 cm y 38.3 cm de altura de planta consecutivamente. El análisis de contenido hecho a los sustratos utilizados en el estudio revela que la gallinaza cuenta con mayor cantidad de fósforo 2.56% (ver anexo figura 15), dicho elemento es el principal responsable en el crecimiento de las plantas, lo cual explica la razón de su mejor respuesta obtenida en el T4. Sin embargo, Birchler et al. (1998), como se citó en Sierra et al. (2022), menciona que la altura de planta es una variable fácil de medir, sin embargo, no es un valor que pueda relacionarse con la supervivencia en campo de la planta, solo muestra una aproximación ligera al área fotosintetizante y transpirante, sin embargo, no se puede deducir de ella la arquitectura de la planta. Sadeghian y González (2014, como se citó en Mendoza, 2022) indican que para el crecimiento de las plantas es indispensable el nitrógeno, y en los análisis hechos a los sustratos, la gallinaza resultó con mayor cantidad de este elemento.

Florido (2018), menciona que la gallinaza alcanza el más alto valor en altura de planta con 7.78 cm en plantas de café, en comparación a otros abonos orgánicos, y ello se muestra en el mismo trabajo de investigación que la gallinaza alcanzó el valor más alto siendo diferentes a los demás abonos orgánicos.

Sierra et al., (2022), en el fluvisol con pumita (75 % / 25 % de proporción) se obtuvo 80.33 cm de altura en plantas de guanábana, lo cual supera los promedios obtenidos en el presente trabajo, probablemente el sustrato utilizado por los autores antes mencionados, brindaron mejores características físico químicas para el desarrollo de plántula. También la altura se asemeja a los resultados de Soplín (2015), indica que con la gallinaza tuvo la mayor altura con respecto a los demás sustratos siendo el tratamiento Tierra negra + gallinaza con proporción 3:1 en obtener 45.52 cm. Carbajal (2018),

menciona que utilizar vacaza también puede brindar las mayores altura de la plantas en cacao con respecto a otros tratamiento como la pulpa, con la vacaza obtuvo 45.88 cm casi igual a lo obtenido en el desarrollo de la tesis; para el autor Mendoza (2022), muestra que tras la fertilización de gallinaza en plantas de café dio un resultado alentador en el crecimiento siendo la que mayor altura tuvo con 8.14 cm; los efectos que produce la gallinaza combinado con tierra negra es que brinda la disponible de nitrógeno ayuda a tener los elementos disponibles para la planta, debido a que este elemento es sustancial a los primeros inicios de crecimiento de la planta que es precursor de hormonas, aminoácidos, etc (Castellano, 1992 citado por Arce, 2014).

4.1.3 Diámetro de tallo

Tabla 6

ANVA para el diámetro de tallo (mm)

F.V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	3	1.34	0.45	12.73	0.002 **
Error experimental	8	0.28	0.04		
Total	11	1.62			

R²= 83% C.V= 3.48%

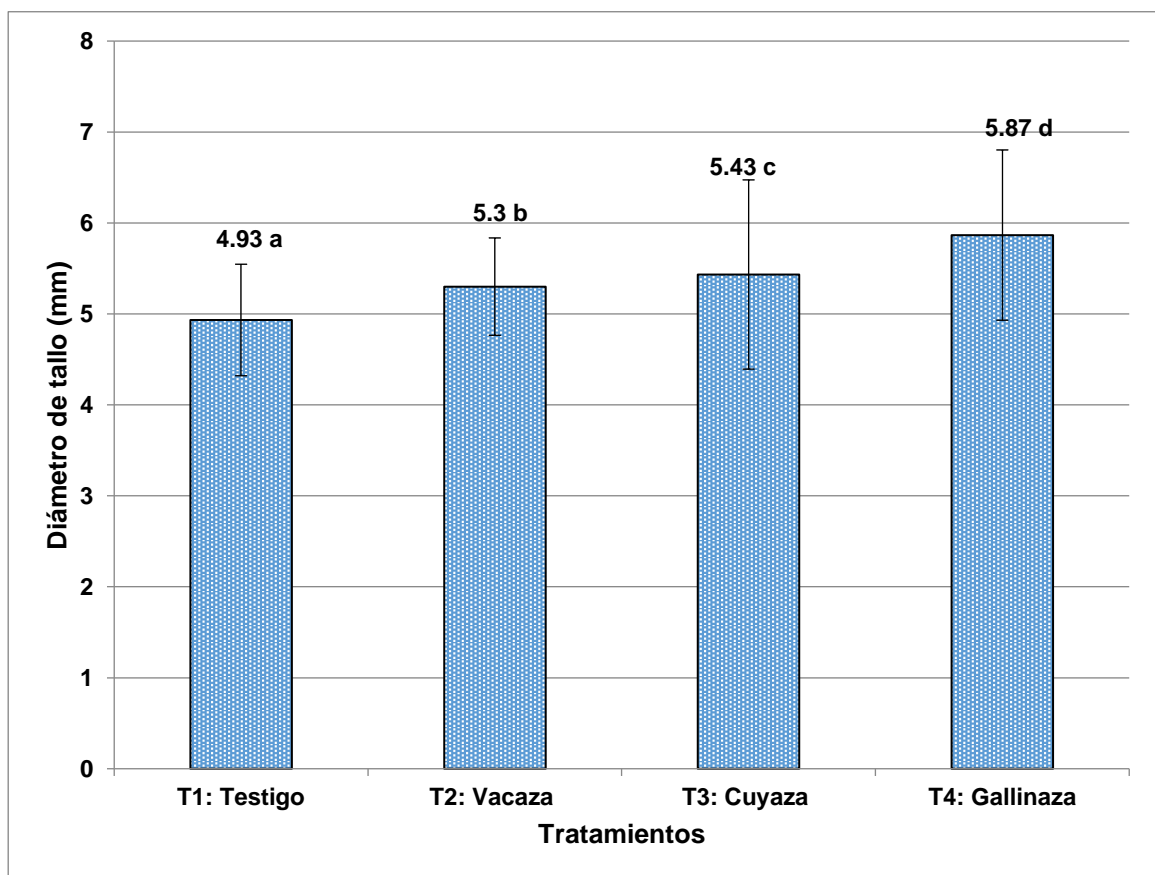


Figura 15. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios del diámetro de tallo por planta por tratamiento.

En la tabla 6, se presenta el ANVA para el diámetro de tallo, el cual nos indica que los tratamientos fueron altamente significantes sobre las variables (**), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 83%, es decir los tratamientos han tenido efecto sobre el diámetro de tallo, en tanto al coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 3.48%.

La Prueba de rangos múltiples Duncan al 5% de confianza (figura 15), revela que existen diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, siendo el T4: (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), con 5.87 mm de diámetro de tallo en que mejor respuesta tuvo en contraste con las demás fuentes orgánicas utilizadas en el estudio, entonces la secuencia está dada en el siguiente orden: T3: (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra), T2: (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra) y T1: (Tierra negra) con promedios 5.43 mm, 5.3 mm y 4.93 mm de diámetro de planta consecutivamente. Al hacer el contraste entre los valores obtenidos en la desviación estándar de cada tratamiento, deducimos mayor dispersión de datos en la cuyaza con respecto al promedio, sin embargo, la vacaza agrupa la mayoría de sus datos en menor rango. Según Hasse (2007), Landis (2010) como se citó en Sierra et al. (2022) se considera el diámetro de tallo como un indicador de supervivencia para la planta en campo definitivo, incremento en volumen y crecimiento en altura. También, brinda indicaciones sobre el almacenamiento de agua y la sección transversal de transporte, la resistencia mecánica y a los niveles de baja fertilidad del suelo.

Al igual que en altura de planta, el diámetro de tallo se beneficia por cantidad de fósforo disponible en el medio donde se desenvuelva (ver anexo figura 15), en ese sentido se explica por qué el T4 (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), obtuvo mejor respuesta en contraste con los demás tratamientos.

Sierra et al., en su investigación obtuvo 14.33 mm de diámetro de tallo con el sustrato compuesto por fluvisol con pumita (75/25 de proporción) en contraste con otras fuentes orgánicas de origen natural, no presentó porte achaparrado ya que el valor obtenido en el índice de robustez es cercano a 6 (5.62), dicho promedio supera los resultados obtenidos en el presente trabajo, probablemente esto se deba a que la ecotipo utilizado por Sierra et al., presentó mejor características fisiológicas.

En plántones de cacao, Carbajal (2018) consiguió 1.05 cm de diámetro de tallo como su mejor promedio con su tratamiento 5 (50 % de estiércol ganado + 50 % tierra agrícola). En tanto Florido (2018), alcanzó para testigo (suelos puro) el mayor valor (2.58 mm) con respecto a los demás abonos orgánicos, pero fue casi igual numéricamente con la

gallinaza con 2.34 mm; debido a que la gallinaza aporta a parte del nitrógeno disponible, también fósforo y potasio, y dichos elementos contribuyen a la homeostasis celular, absorción de agua, por lo que permiten el engrosamiento del tallo del cualquier cultivo al ser precursor de energía (ATP) y fuente de componentes fosforados dentro de la planta; esto lo comprueba Villanueva (2018), en su trabajo de investigación en plántones de cacao siendo que el brindó mayor diámetro fue su tratamiento con Gallinaza con 8.341 mm.

4.1.4 Longitud de raíz

Tabla 7

ANVA para la longitud de raíz (cm)

F.V	GL	SC	CM	Sig.
Tratamientos	3	61.05	0.35	5.37 0.000 **
Error experimental	8	2.16	0.27	
Total	11	63.21		

R²= 97% C.V= 1.96%

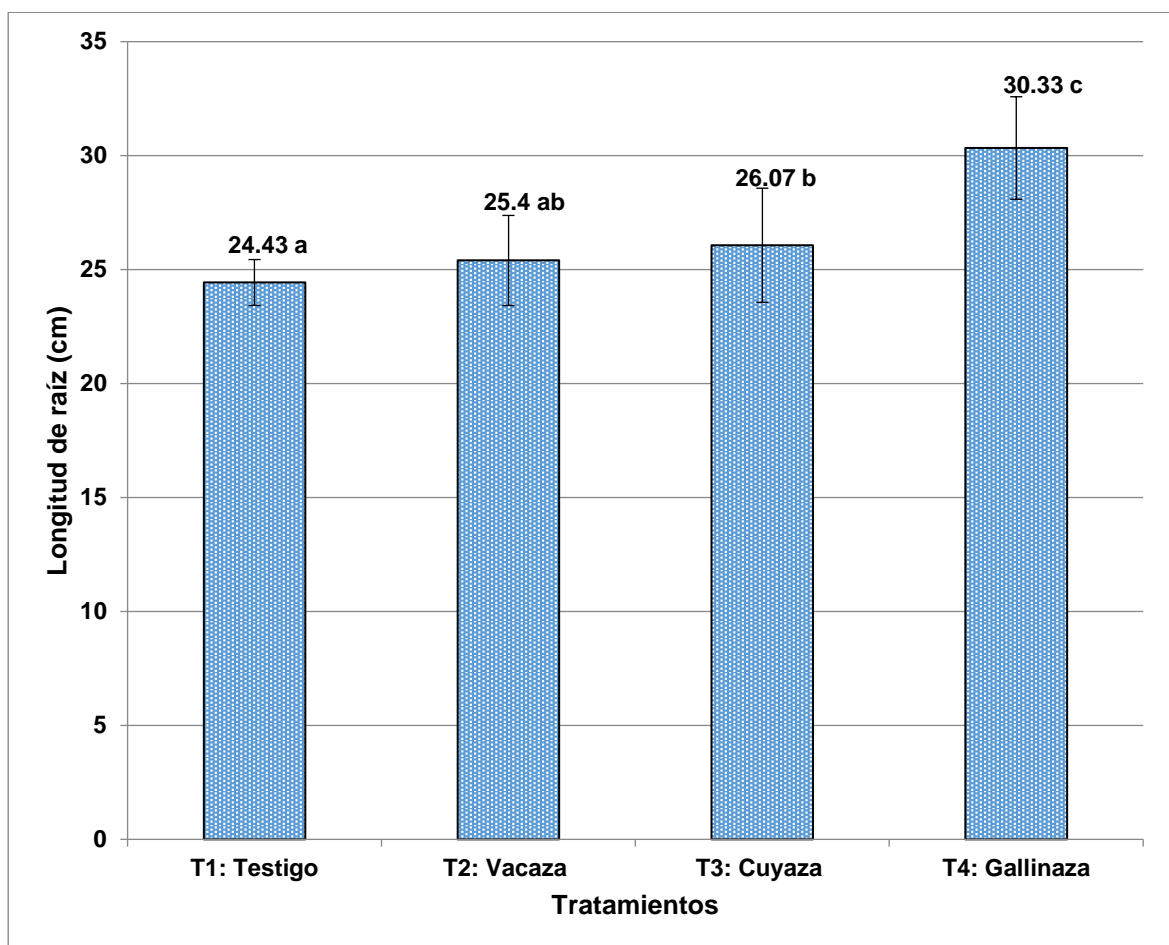


Figura 16. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de longitud de raíz por tratamiento.

En la tabla 7, se presenta el ANVA para la longitud de raíz, en el cual indica que los tratamientos fueron altamente significantes sobre las variables (**), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 97%, lo que indica que los tratamientos han tenido efecto sobre las variables, en tanto al coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 1.96%.

La prueba de rangos múltiples Duncan al 5% de confianza (figura 16), revela que existen diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, siendo el T4: (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra) con 30.33 cm de longitud de raíz el de mejor respuesta tuvo en contraste con las demás fuentes orgánicas utilizadas en el estudio, el T2 (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra) (25.4 cm) es parcialmente igual que el T1 : (Tierra negra) (24.43 cm) y T3: (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra) (26.07 cm). Cisneros et al. (2017) citado por Mendoza (2022), aseguran que, el fósforo contribuye a la traslocación de carbohidratos, transferencia de energía células vivas, ácidos grasos, etc, logrando incrementar la relación biomasa/raíces. En tanto, Monsalve et al. (2009) citado por Villanueva (2018), mencionan que “el incremento de la concentración de nitrógeno en el suelo líquido, potencializa el crecimiento de las raíces”. More (2014) citado por Villanueva (2018) afirma que “al agregar materia orgánica al suelo, se provocando el crecimiento de las raíces y la absorción de nutrientes, razón por la cual se logra plantones con óptimas características biométricas”.

Montenegro (2001) como se citó en Pérez (2010), dice que “la gallinaza aumenta la actividad biológica en el suelo, favoreciendo la micro flora y micro fauna, lo cual beneficia el equilibrio biológico de sus componentes”.

Así mismo los resultados obtenidos son semejantes por Navarro (2020), debido a que utilizó la gallinaza para la propagación de plantas de bolaina blanca siendo el tratamiento T2 (Suelo agrícola (3) – Arena (2) – Gallinaza (2)) en obtener mayor longitud radicular en comparación a los demás tratamientos que fueron la misma gallinaza pero en diferentes proporciones como T1 (Suelo agrícola (4) – Arena (2) – Gallinaza (1)), T3 (Suelo agrícola (3) – Arena (2) – Gallinaza (2)) y T4 (Suelo agrícola (4) – Arena (3) – Gallinaza (2)), ello significa que la gallinaza propicia e interactúa con la rizósfera de la planta, debido a que no solamente es lo nutricional sino también lo biológico que son los microorganismos benéfico que posee este estiércol.

El análisis de contenido hecho a los sustratos utilizados en el estudio revela que la gallinaza cuenta con mayor cantidad de calcio 2.56% (ver anexo figura 15), dicho elemento contribuye al crecimiento y desarrollo radicular, lo cual explica la razón de que

el T4 fue el mejor tratamiento, ya que según Gonzales (2018) indica que casi la mayoría de estos abonos proporciona macro y micronutrientes, lo cual éstos intervienen en las reacciones químicas de las plantas proporcionándoles mayor desarrollo, tal como se evidencia en la presente tesis.

4.1.5 Número de hojas por planta

Tabla 8

ANVA para el número de hojas por planta (N°), datos transformados a Vx.

F.V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	3	145.14	48.38	1350.14	0.000 **
Error experimental	8	0.29	0.04		
Total	11	145.43			

R²= 96% C.V= 1.48%

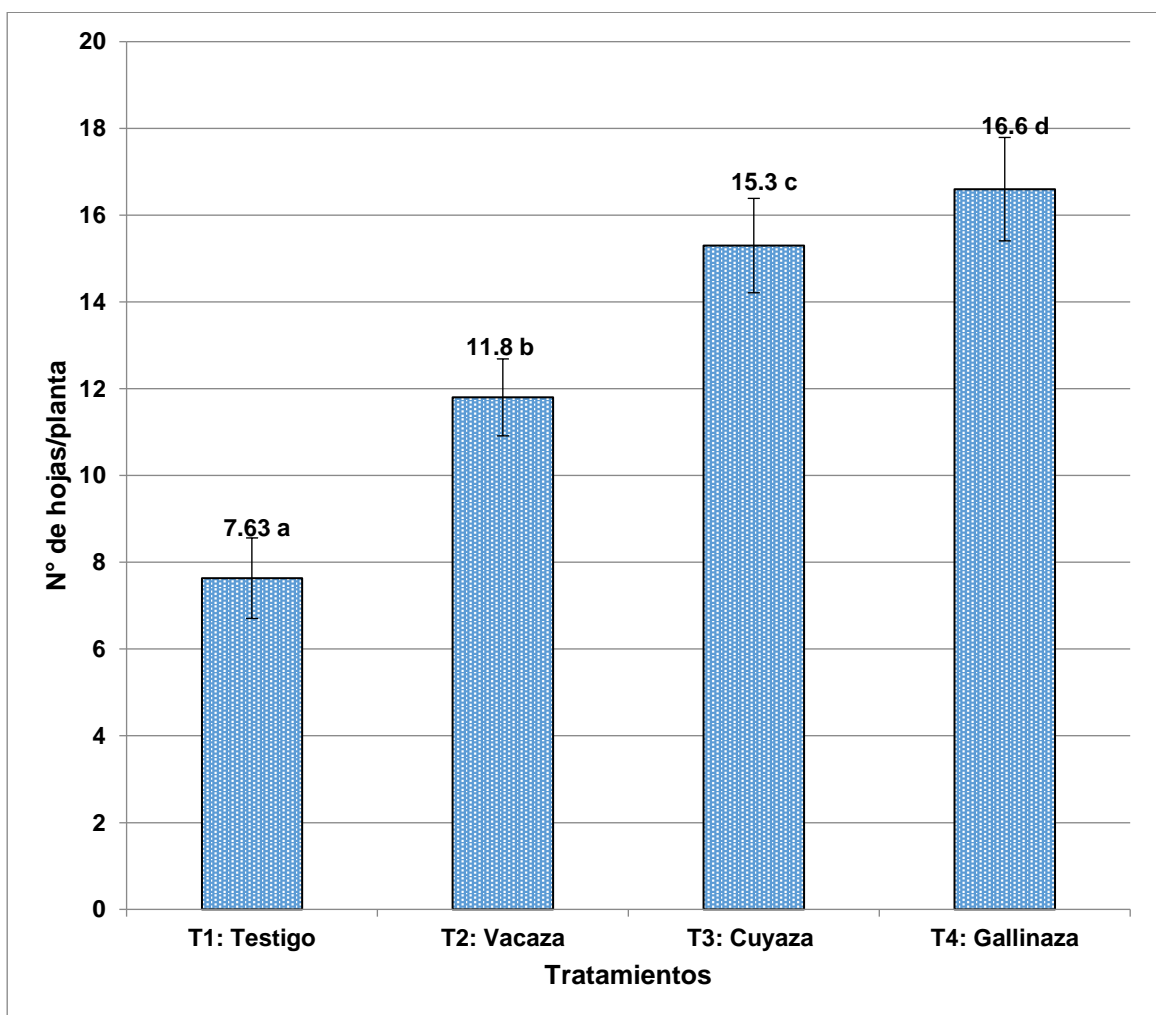


Figura 17. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de área foliar por tratamiento.

En la tabla 8, se presenta el ANVA para el número de hojas por planta, en el cual indica que los tratamientos fueron altamente significantes sobre las variables (**), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 96%, lo que indica que los tratamientos han tenido efecto sobre las variables, en tanto al coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 1.48%.

La prueba de rangos múltiples Duncan al 5% de confianza (figura 16), indica que existen diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, siendo T4: (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), con 16.6 hojas por planta en promedio el que mejor respuesta tuvo en contraste con las demás fuentes orgánicas utilizadas en el estudio, entonces la secuencia está dada en el siguiente orden: T3: (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra), T2: (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra) y T1: (Tierra negra) con promedios 15.3 hojas por planta, 11.8 hojas por planta y 7.63 hojas por planta consecutivamente. Estrada (2005) como se citó en Villanueva (2018), menciona que “la formación de los tejidos vegetales tiene relación con el nitrógeno”, lo que coincide con Gros (1986), Cabrera (2009), como se citó en Villanueva (2018), quien asegura que el nitrógeno provoca el desarrollo vegetativo, brinda la coloración verde oscuro a las plantas y está claramente relacionado con el desarrollo foliar. Para el autor Villanueva (2018) menciona en su investigación que usar Gallinaza (35.5 %) + Tierra (66.5 %) proporciona mayor desarrollo foliar con 17.80 hojas por planta en el cultivo de cacao, siendo la dosis utilizada semejante al trabajo de investigación, por lo cual la gallinaza es el abono orgánico que influencia tiene en la expansión de la lámina foliar y fotosíntesis debido al nitrógeno amoniacal que absorbe la planta.

Según Taíz y Zeiger (2006) como se citó en Sierra et al. (2022), las características fisicoquímicas del sustrato tienen influencia directa en el desarrollo foliar de la planta, lo cual influye en la regulación hídrica celular y al ajuste osmótico, teniendo implicancia en la expansión laminar.

Soplin (2015), registró 53 hojas por planta como mejor promedio utilizando sustrato en base a tierra negra, seguido por el sustrato suelo agrícola más gallinaza con 39 hojas por planta, en ambos tratamientos superan los promedios obtenidos en el presente trabajo, es probable que tenga mucho que ver los ecotipos utilizados en las investigaciones.

Sierra et al. (2022) obtuvo “39.33 hojas por planta como el mejor promedio con el tratamiento compuesto por fluvisol/pumita en 75 % / 25 % de proporción”. Aguilar y García (2013) como se citó en Sierra et al. (2022) mencionan que el número de hojas por planta esta determinada por las características fisicoquímicas del sustrato.

4.1.6 Área foliar

Tabla 9

ANVA para el área foliar (cm^2)

F.V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	3	261.11	87.04	69.21	0.000 **
Error experimental	8	10.06	1.26		
Total	11	271.17			

R²= 96% C.V= 1.51%

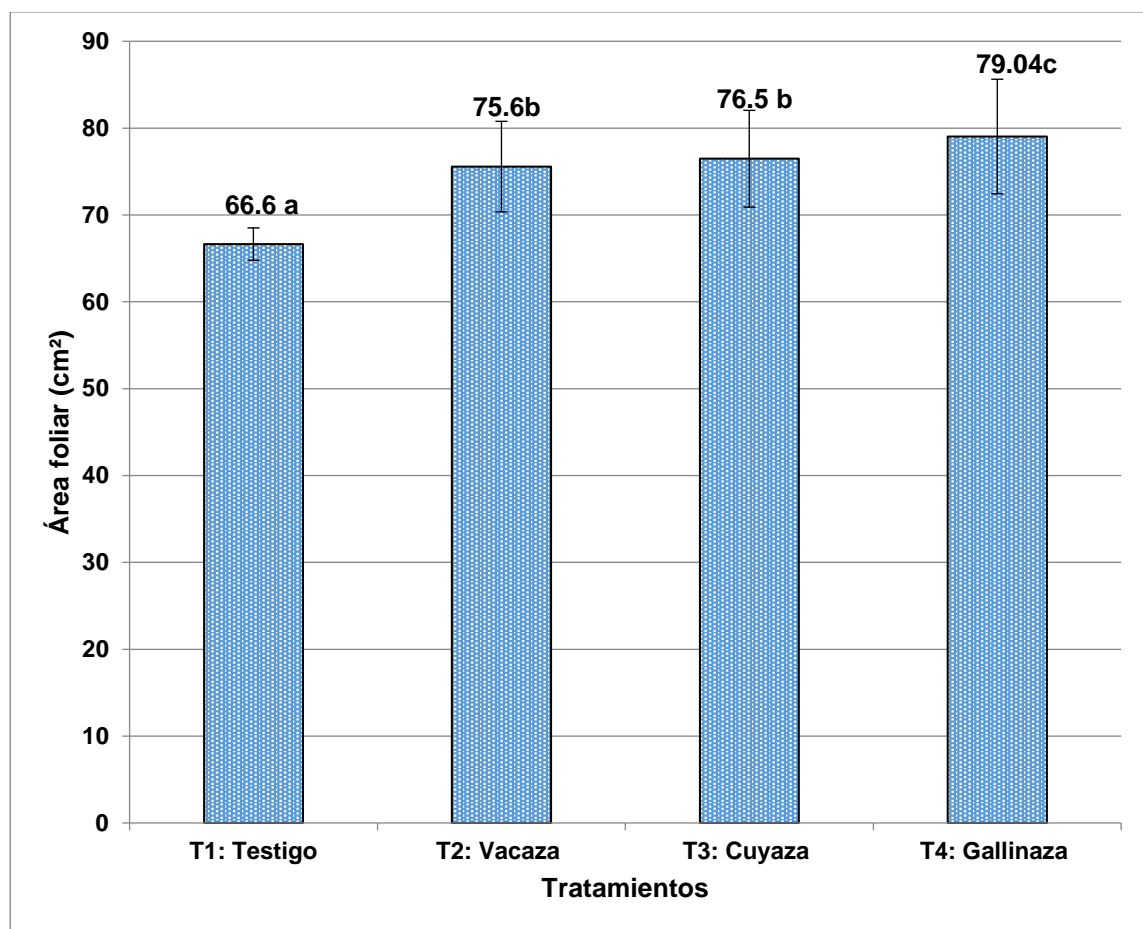


Figura 18. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios de área foliar por tratamiento.

En la tabla 9, se presenta el ANVA para el área foliar, en el cual indica que los tratamientos fueron altamente significantes sobre las variables (**), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 96%, lo que indica que los tratamientos han tenido efecto sobre las variables, en tanto al coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 1.51%.

La prueba de rangos múltiples Duncan al 5% de confianza (figura 18), indica que existen diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, siendo T4: (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), con 79.04 cm² en promedio el que mejor respuesta tuvo en contraste con las demás fuentes orgánicas utilizadas en el estudio, la secuencia está dada en el siguiente orden: T3: (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra), T2: (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra) y T1: (Tierra negra) con promedios 76.47 cm², 75.57 cm² y 66.64 cm² consecutivamente. Gutiérrez et al. (2009) como se citó en Sierra et al., (2022), menciona que la calidad de planta esta entrelasado con el área foliar, porque brinda información sobre del área para desarrollar la fotosíntesis, además tiene mucha implicancia para distintos procesos fisiológicos vegetales como la transpiración, la intercepción de luz, etc.

Florido (2018), en su estudio de abono orgánico en plantas de café, encontró que la gallinaza alcanza valores alto en área foliar siendo 73.823 cm² siendo diferente a los demás por el contenido de nitrógeno almacenado en su composición, y en el presente trabajo se demuestra lo mismo con la gallinaza.

Mendoza et al. (2016) como se citó en Sierra et al. (2022), indican que para plantas de *Q. canby* de seis meses obtuvieron 209.28 cm² y 146.28 cm² de área foliar en plantones de 0.6 m y 0.30 m de altura de planta, respectivamente. En tanto Sierra et al. (2022), reportó 1222.46 cm² como mejor respuesta con el sustrato compuesto por fluvisol más pumita en 75 % / 25 % de proporción, eso quiere decir que cualquier abono orgánico combinado con suelos al 50 % de concentración puede mejorar las características morfológicas de *Annona muricata* L. en vivero.

Sin embargo, otros autores como Mendoza (2022), indica que no siempre la gallinaza puede mostrar resultados muy alentadores ya que mediante su investigación explicó que tras la aplicación de diferentes abonos orgánicos como humus de lombriz y gallinaza en plantones de café (*Coffea arabica* L.) demostró en la variable de área foliar (cm²) que el humus de lombriz superó estadísticamente a la gallinaza siendo su valor 50.15 cm² y del abono orgánico gallinaza con 41.46 cm², por lo tanto se atrevería decir que tal vez por la condiciones del lugar de acopio o del tipo de crianza de la gallina es que no resaltó

mucho su área foliar; sin embargo, cabe recalcar, que en la investigación de Navarro (2020), a la proporción de (Suelo agrícola (4) – Arena (2) – Gallinaza (1)) obtuvo el mayor valor numérico con 96.56 cm^2 siendo que a mayores dosis la gallinaza no siempre resulta muy benéfico debido a que de alguna manera bloque o causa un poco de retardez en el crecimiento por las cantidades excesivas de nitrógeno que causan marchitez, sin embargo, el autor concluyó que la gallinaza es bueno para uso de vivero con el fin de mostrar buena vigorosidad y expansión de área de foliar.

Drásticamente se puede mejorar las características morfológicas de la planta de guanábana con el uso de abonos orgánicos combinado con la tierra negra o natural, lo cual autores como Sierra et al. (2022) demostraron que el efecto del abono orgánico es notorio en el desarrollo foliar en el cultivo de guanábana.

4.1.7 Índice de calidad de Dickson

Tabla 10

ANVA para el índice de calidad de Dickson (%) (datos transformados V_x)

F.V	GL	SC	CM	FC	Sig.
Tratamientos	3	0.15133	0.050511	551.0303	0.000 **
Error experimental	8	0.0007	0.000092		
Total	11	0.15203			

R²= 99% C.V= 0.95%

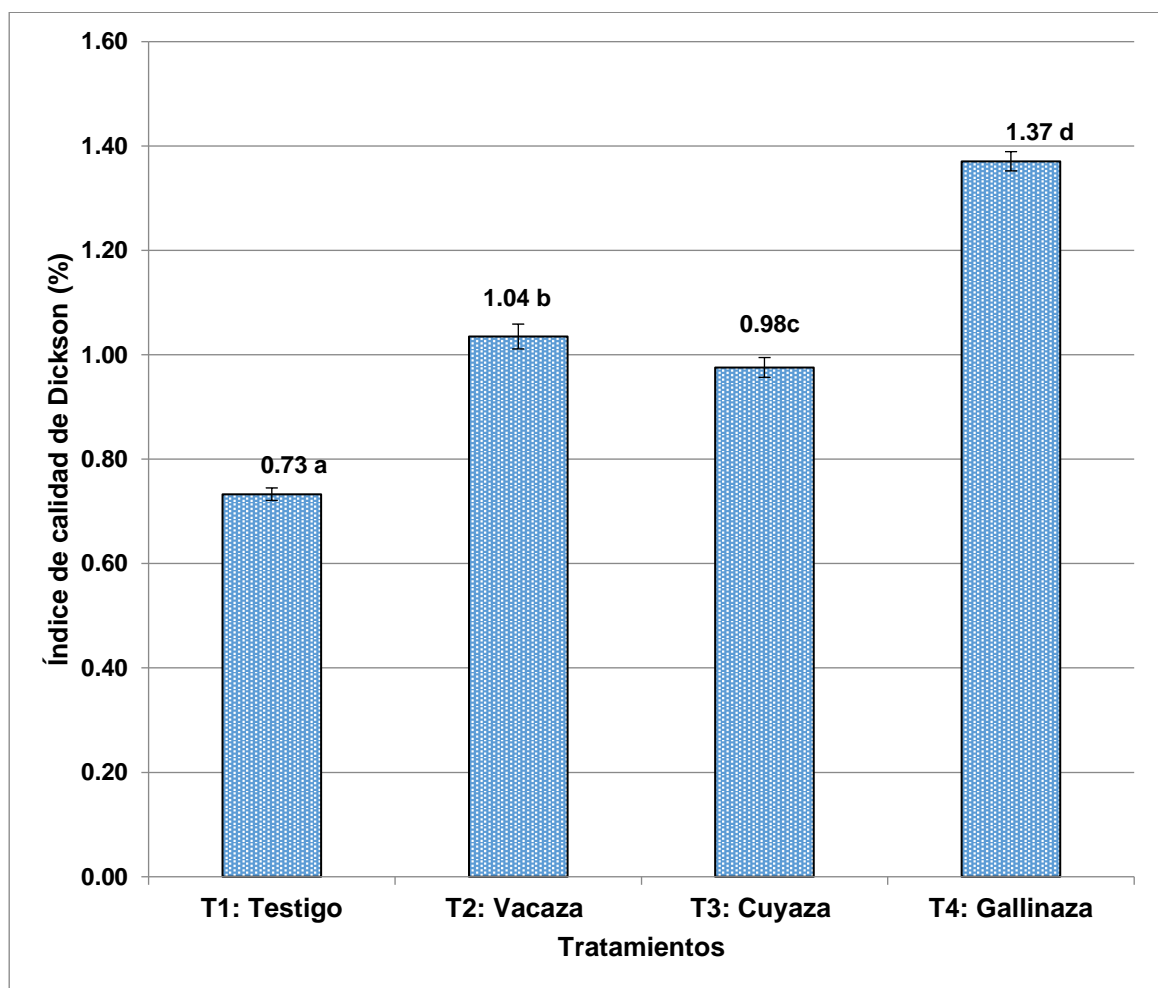


Figura 19. Prueba de rangos múltiples Duncan ($\alpha = 0.05$) para promedios del índice de calidad de Dickson por tratamiento.

Este índice establece relación entre la altura, el peso y el diámetro de la planta, además esta considerado como uno de los mejores indicadores morfológicos para expresar la calidad de la planta según lo mencionado por Dickson et al. (1960), Birchler et al. (1998), citado por Sierra et al. (2022).

En la tabla 10, se presenta el ANVA para el índice de calidad de Dickson, el cual indica que los tratamientos fueron altamente significantes sobre las variables (**), esto abalado por el coeficiente de determinación (R^2), cuyo valor es 99%, es decir que los tratamientos han tenido efecto sobre las variables, en tanto el coeficiente de variabilidad (C.V), evidencia la buena manipulación de las herramientas y materiales utilizados durante la ejecución y evaluación del estudio ya que dicho valor es 0.95%.

La prueba de rangos múltiples Duncan al 5% de confianza (figura 19), nos revela que existen diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos, siendo T4: (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), con 1.37 % en promedio mejor respuesta tuvo en contraste con las demás fuentes orgánicas utilizadas en el estudio, entonces la secuencia está dada en el siguiente orden: T2: (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra), T3: (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra) y T1: (Tierra negra) con promedios 1.04 %, 0.98 % y 0.73 % consecutivamente. Las plantas obtenidas en todos los tratamientos son de alta calidad ya que superan los límites establecidos en la tabla 3 (0.50), lo cual indica que hay equilibrio de la distribución de la masa y la robustez (altura y vigor) (Fonseca, 2002 citado por García, 2007). Montenegro (2001, como se citó en Pérez, 2010), dice que “la gallinaza aumenta la actividad biológica en el suelo, favoreciendo la micro flora y micro fauna, lo cual beneficia al equilibrio biológico de sus componentes”.

Sierra et al., menciona que cuando cuanto más alta sea la planta el tallo de esta es más grueso y presenta buen desarrollo foliar.

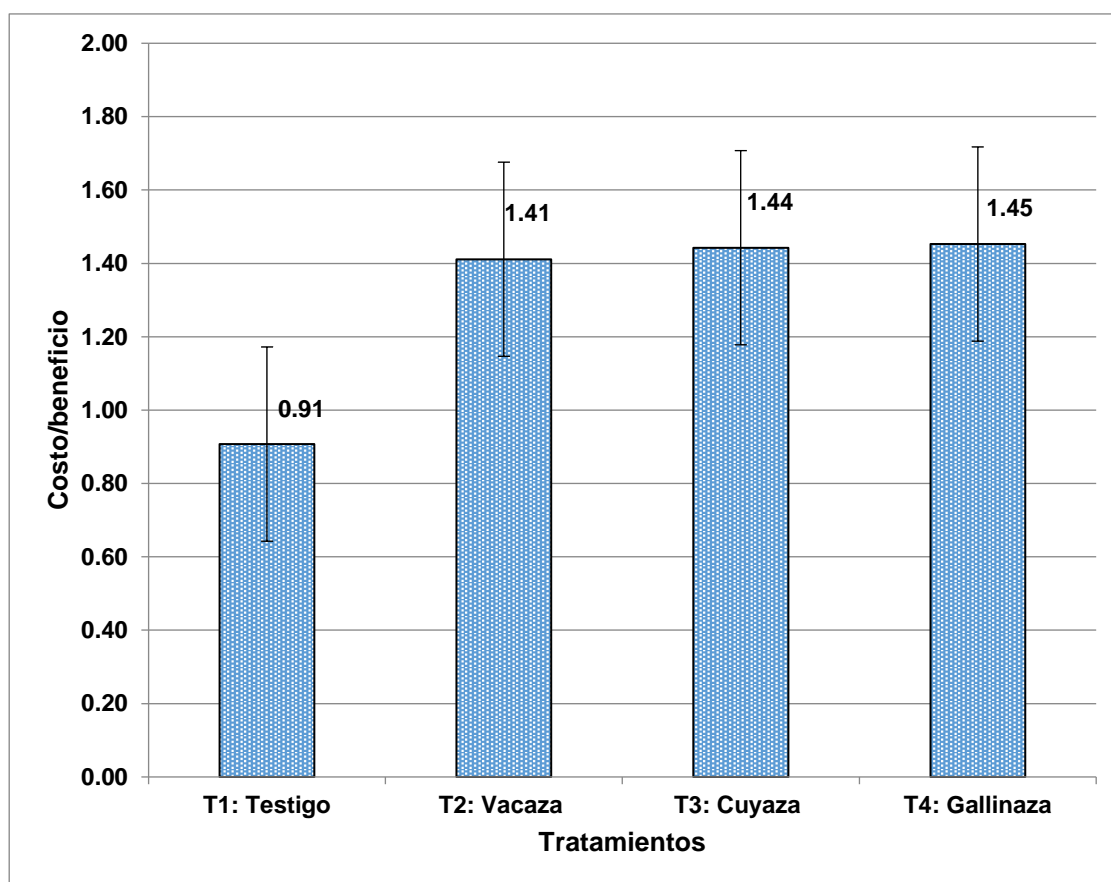
En su caso, Mendoza et al. (2016), citado en Sierra et al. (2022), con “la especie *Q. canby* en seis meses resultó 5.28 de índice de calidad de Dickson”. En tanto (Rueda et al. 2013), citado en (Sierra et al., 2022)“ en dos y cuatro meses reportaron valores entre 0.2 y 0.4 de índice de calidad de Dickson en especies latifoliadas propagadas en vivero, mientras que las especies *Pinus douglasiana* y *P. devoniana* de siete meses de edad los valores fueron 0.2 y 0.5 respectivamente”, al contrastar lo obtenido por los autores antes mencionados, en el presente trabajo superamos estas cifras. Sin embargo, Soplin (2015) “logró mejores respuestas biométricas utilizando tierra negra como sustrato en contraste con la gallinaza”.

Así mismo, Dickson et al. (1960) citado por Sierra et al. (2022), mencionan que la calidad de una planta producido por vivero puede ser evaluada mediante parámetros

morfológicos y de peso, siendo que una alta calidad el rango es superior o igual de de 0.50, y según los resultados obtenidos que mediante la aplicación de abonos orgánicos se logra obtener buena calidad de planta, así mismos autores como Sierra et al. (2022), indicna que mediante la aplicación de algún abono orgánico pero con la concentración de tierra negra superior brinda mejor calidad de planta.

4.2 Resultado específico 2

4.2.1 **Relación costo beneficio.** Realizar la relación costo - beneficio de los tratamientos en estudio.



Figur 20. Relación costo/beneficio de los tratamientos.

En la figura 20 se presenta el análisis económico, en el cual se nos indica que los valores obtenidos en el T2 (50 % de vacaza / 50 % de tierra negra), T3 (50 % de cuyaza / 50 % de tierra negra) y T4 (50 % de gallinaza / 50 % de tierra negra), son mayores a uno, lo que quiere decir que los beneficios superan los costos eso quiere decir que presenta rentabilidad, sucede lo contrario en el T1 (Tierra negra), los costos no superan a los beneficios ya que su valor es menor a uno lo cual no existe ganancia y que los costos superan a los beneficios, considerando los rangos establecidos por Blank, y Tarquin, (2006); de manera general los tratamientos con la aplicación de abonos orgánicos o estiércol de animales, mejoran las características morfológicas de la plantas de guanabana y también la economía. Mendoza (2022), menciona que utilizar abonos orgánicos como la gallinaza propicia a ahorrar costos, siendo su tratamiento de gallinaza en ser lo más económico en comparación a otros fertilizantes o abonos como el fosfato di amónico, YaraMila Complex según su trabajo de investigación en la producción de plántones de café (*Coffea arabica* L.).

CONCLUSIONES

1. Las fuentes orgánicas que tuvieron mejor respuesta fue el T2 (Vacaza) con 98.33 % para germinación de plántulas de guanábana; en cambio para las características morfológicas fue el T4 (Gallinaza) en alcanzar los mejores resultados en altura de planta (51.43 cm), diámetro de tallo (5.87 mm), longitud de raíz (30.33 cm), número de hojas por planta (16.6 hojas/planta), área foliar (79.04 cm²); y en el índice de calidad de dickson fue el mismo T4 (Gallinaza) en alcanzar la mayor calidad de planta con 1.37; el que tuvo valores mínimos en las características morfológicas y calidad de planta fue el T1 (Testigo) siendo el menos representativo en comparación con las demás fuentes orgánicas.
2. En el aspecto económico, resultó favorable para T4 (Gallinaza) con el costo/beneficio de 1.45 siendo el mayor de todos los tratamientos, eso quiere decir que los ingresos obtenidos superan a los costos de producción por ser mayor a 1; en cambio no resultó favorable el uso de tierra negra siendo su valor 0.91.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda evaluar gallinaza en la producción de plántulas de guanábana con proporciones.
2. Es necesario poner a prueba evaluaciones combinando en un sustrato las tres fuentes orgánicas utilizadas en el presente estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, L. (2016). Efecto de la aplicación de abono orgánico de cuyaza composteado sin compostear en la producción del pasto King Grass morado (*Penisetum purpureum* x *Penisetum typhoides*), en Tingo María. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1155/ARL_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Andrade, J. (2017). Vivero en el cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) con tres sustratos de siembra. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/15581/1/Andrade%20Roblero%20Johnny%20Octavio.pdf>
- Arce, C. (2014). Efecto comparativo de ácido indol butírico (AIB) y tipos de sustratos en el enraizamiento de ficus (*Ficus benjamina* L.) a través de acodo aéreo, en el distrito de Morales-San Martín. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/567/TFCA_109.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Blank, L., y Tarquin, A., (2006). Ingeniería económica. Editorial McGrawHill, México, 6ta Edición, 2006. <https://www.gestiopolis.com/calculo-de-la-relacion-beneficio-coste/>
- Castro, D. (2018). Análisis Gastronómico de la Guanábana (*Annona Muricata*) en la ciudad de Milagro, Provincia del Guayas. [Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40446/1/TESIS%20-%20GUANABANA%20%28ENVIADA%20AL%20URKUND%29%20%281%29.pdf>
- Carbajal, R. (2018). Efecto de fuentes de sustratos orgánicos tratadas con microorganismos eficientes en plantas de cacao (*Theobroma cacao* L.) bajo condiciones de vivero en Chanchamayo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2081>
- Charuc, F. (2016). Evaluación de métodos de escarificación en semillas de pacaína (*Chamaedorea* sp); Chimaltenango. [Tesis de pregrado, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2016/06/14/Charuc-Juan.pdf>
- Cubillos, M. y Gutiérrez, O. (2011). Evaluación de sustratos para la producción de plántulas de café. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.

- Florido, L. (2018). Aplicación de abonos orgánicos para la obtención de plantones de café (*Coffea arabica* L.) variedad caturra rojo. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria De La Selva]. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1401/LFZ_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, D. (2012). Efecto de la aplicación de dosis de silicio más abonos orgánicos en la poda de rehabilitación en plantas de café variedad Catimor en el distrito de Alonso de Alvarado Roque - Provincia de Lamas. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. <http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/1209/ITEM%4011458-462.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, D. y García, R. (2017). Efecto de un biorregulador en el desarrollo inicial de varias especies frutales. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/532/1/TA60.pdf>
- Gonzales, E. (2018). Efecto de sustratos orgánicos, en la nutrición y calidad de plantones de pijuayo (*Bactris gasipaes*, HBK), en etapa de vivero, en el distrito de Caynarachi – provincia de Lamas. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto]. <http://hdl.handle.net/11458/3368>
- Guaycha, J. (2020). Evaluación de hormonas comerciales para inducción a la floración del cultivo de guanábana (*Annona muricata*) en el sector de Fumisa. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6009/1/T-UTEQ-0254.pdf>
- Hidalgo, D., (2021). Efecto de sustrato orgánico en crecimiento de plantulas bolaina blanca (*Guazuma crinita*) y shaina (*Colubrina glandulosa* Perkins.) En fase de vivero -San Martín. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1986/TS_DAGR_2021_R2.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Lima, A., (2019). Aprovechamiento de hongos micorrízicos arbusculares para la producción de portainjertos de guanábana (*Annona muricata* L.). Tecnológico Nacional de México Instituto Tecnológico de Conkal. Yucatán, México. https://conkal.tecnm.mx/images/POSGRADO_NEW/GEN_2017-2019/Armando%20Jes%C3%BAs%20Lima%20Burgos.pdf

- Mullo, I. (2012). Manejo y procesamiento de la gallinaza. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2114/1/17T1106.pdf>
- Mendoza, M., (2022). Efecto de la fertilización química y orgánica en plántulas de café (*Coffea arabica* L.) en vivero, Luya Amazonas. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Chachapoyas Perú. <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3015/Mendoza%20Rimarachin%20Mary%20Liliana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Narciso, K. (2020). Producción de plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) con dos tipos y cinco métodos de injertos a nivel de vivero en Tingo María. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1803/TS_KGNN_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Navarro, A., (2020). Efecto de diferentes dosis de sustratos orgánicos en el crecimiento de plántulas de Guazuma crinita Mart en fase de vivero en el distrito de Lamas, San Martín. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1852/TS_ACNB_2020_R2.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Sáez, J. (1999). Utilización de sustratos en viveros. *Terra Latinoamericana*, 17(3), 231-235.
- Pérez, V. (2018). Efecto de diferentes concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) en el enraizamiento de estaquillas de *Annona muricata* "Guanábana" en el vivero de la UNIA. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía]. <http://repositorio.unia.edu.pe/bitstream/unia/173/1/TESIS%2002%20DE%20PEREZ%20ORTIZ%20VICTOR.pdf>
- Pérez, R. (2010). Identificación y evaluación de enfermedades en cuatro frutales sembrados en diferentes tipos de sustratos bajo condiciones de vivero, en la zona de Iquitos. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/1836/T-632.3-P45.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pinedo, P. (1989). Evaluación preliminar de la germinación de 28 frutales tropicales. N° 13 [Informe Técnico]. Lima: Programa de Investigación en Cultivos Tropicales, INIAA.

- Sierra, D., Luna, G., Cambero, O., Cruz E., Ramírez, L., & Rodríguez, M., (2022). Calidad de planta de *Annona muricata* L. en vivero con sustratos de acceso regional en Nayarit, México. *Interciencia*, 47(5), 173-180. Doi: <https://www.redalyc.org/journal/339/33971297004/33971297004.pdf>
- Saénz, J.; Muñoz, H.; Pérez, C., Rueda, A. & Hernández, J. (2014). Calidad de planta de tres especies de pino en el vivero "Morelia", estado de Michoacán. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 5(26), 98-111.
- Soplin, H. (2015). Propagación botánica de *Annona muricata* L. "Guanábana" bajo cuatro sustratos en Iquitos-Perú. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana].
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/3370/Hilda_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tam, J., Vera, G., y Oliveros, R. (2008). Tipos, métodos y estrategias de investigación. *Pensamientos y Acción*. (p 147-149).
- Valdez, R. (2013). Niveles de estiércol de bovinaza más cáscara de cacao en la producción de humus de lombriz (*Eisenia foetida*). [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo].
<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/537/1/T-UTEQ-0117.pdf>
- Villanueva, L., (2018). Efecto de los abonos orgánicos compots, guano de isla y gallinaza en el crecimiento de plántulas de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Tingo María. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María Perú.
http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/2055/TS_VHLO_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto

por Moisés Pérez Gallardo

Fecha de entrega: 08-may-2023 02:23p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2087856474

Nombre del archivo: FCA_-_Mois_s_P_rez_Gallardo_Encuadernar.docx (3.49M)

Total de palabras: 15928

Total de caracteres: 83428

Evaluación de abonos orgánicos en plántulas de guanábana (*Annona muricata* L.) instaladas en vivero, en el distrito de Yurimaguas, Región Loreto

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
2	www.elcomercio.com Fuente de Internet	2 %
3	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	www.interciencia.net Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	Submitted to Universidad Nacional de San Martín Trabajo del estudiante	1 %
7	repositorio.unia.edu.pe Fuente de Internet	1 %
8	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	1 %

Tabla 11*Tabulación de datos para porcentaje de germinación*

Repetición	Tratamientos	Datos transformados V_x	Promedio del % Germinación
I	T1	9.49	90
I	T2	10.00	100
I	T3	10.00	100
I	T4	10.00	100
II	T1	10.00	100
II	T2	9.75	95
II	T3	10.00	100
II	T4	10.00	100
III	T1	10.00	100
III	T2	10.00	100
III	T3	9.49	90
III	T4	9.22	85

Tabla 12*Tabulación de datos para altura de planta*

Repetición	Tratamientos	Promedio de altura de planta (cm)
I	T1	38.10
I	T2	42.10
I	T3	47.10
I	T4	51.30
II	T1	38.10
II	T2	41.80
II	T3	47.10
II	T4	51.30
III	T1	38.70
III	T2	41.90
III	T3	48.00
III	T4	51.70

Tabla 13*Tabulación de datos para el diámetro de tallo*

Repetición	Tratamientos	Promedio del diámetro de tallo(mm)
I	T1	4.90
I	T2	5.20
I	T3	5.30
I	T4	5.60
II	T1	5.10
II	T2	5.50
II	T3	5.40
II	T4	6.10
III	T1	4.80
III	T2	5.20
III	T3	5.60
III	T4	5.90

Tabla 14*Tabulación de datos de la longitud de raíz*

Repetición	Tratamientos	Longitud de raíz (cm)
I	T1	24.50
I	T2	25.20
I	T3	25.20
I	T4	30.50
II	T1	24.30
II	T2	25.20
II	T3	25.90
II	T4	30.30
III	T1	24.50
III	T2	25.80
III	T3	27.10
III	T4	30.20

Tabla 15*Tabulación de datos del número de hojas por planta*

Repetición	Tratamientos	Hojas por planta (N°)
I	T1	7.70
I	T2	11.70
I	T3	15.30
I	T4	16.70
II	T1	7.70
II	T2	11.70
II	T3	15.00
II	T4	16.50
III	T1	7.50
III	T2	12.00
III	T3	15.60
III	T4	16.60

Tabla 16*Tabulación de datos para el área foliar*

Repetición	Tratamientos	Área foliar (cm ²)
I	T1	66.4
I	T2	75.1
I	T3	75.6
I	T4	79.8
II	T1	66.4
II	T2	76.3
II	T3	75.2
II	T4	77.9
III	T1	67.1
III	T2	75.2
III	T3	78.6
III	T4	79.3

Tabla 17

Tabulación de datos para el índice de calidad de Dickson

	T1			T2			T3			T4		
	PST (g)	PSA (g)	PSR (g)	PST (g)	PSA (g)	PSR (g)	PST (g)	PSA (g)	PSR (g)	PST (g)	PSA (g)	PSR (g)
I	9.8	8	2	13.84	11	2.3	12.31	11	2.1	15.64	11.6	4
	9	7.9	1.52	12.7	10.8	1.98	11.51	10.8	2.33	14.89	10.9	4.23
	9.5	8.2	1.3	12.65	9	2.1	12.31	9	2.1	15.6	12.3	4.1
	10	8.4	1.4	13.22	9	1.7	11.51	9	1.7	16.2	9.98	3.8
	8.9	7.7	2.1	14.13	11	2.4	14	9.13	2.4	16.4	11.4	5.1
	9.4	7.9	1.4	12.31	10.8	2.3	11.9	10	2.3	15.64	10.78	4
	9.6	8.3	1.6	11.51	9	2.1	12	9	2.1	15.23	10.66	4
	10.2	8.1	2	14	9	2.33	15	9	2.33	15	11.45	4.2
	9.1	7.8	1.4	11.9	9.13	2.1	12	9.13	2.1	15	12.01	4.36
	10.4	7.7	1	13.87	10	2.65	13	10	2.65	14.9	13	4.33
	9.59	8	1.57	13.01	9.87	2.20	12.55	9.61	2.21	15.45	11.41	4.21
II	9.4	8.6	1.6	11.6	10.23	2.1	12.31	9.13	2.4	15.6	11.4	4.1
	9.6	8.3	2	10.89	9.4	2.33	11.51	10	2.3	16.2	10.78	3.8
	10.2	8.1	1.4	11	9.3	2.1	14	9	2.1	16.4	10.66	5.1
	9.1	8.2	1	12.31	9.6	2.65	11.9	9	1.7	15.6	11.45	4
	10.4	8.4	2	11.51	11	2.1	12	9.13	2.4	15.6	12.01	4
	9.4	7.7	1.52	14	10.8	2.33	15	9	2.3	15.6	12.3	4.1
	9.6	8.3	1.3	11.9	9	2.1	12	9	2.1	16.2	12.3	3.8
	10.2	8.1	1.4	12	9	2.65	12	9.13	2.33	16.4	9.98	5.1
	9.1	7.8	1	15	9.13	2.1	15	10	2.1	15.64	11.4	4
	10.4	7.7	1	12	10	2.65	12	9	3	15.23	10.78	4
	9.74	8.12	1.42	12.22	9.75	2.311	12.77	9.24	2.273	15.85	11.31	4.20
III	10	8.2	1	14	9.6	2.1	11.51	9	2.1	14.89	12.3	4
	8.9	8.4	2	11.9	11	2.33	14	9.13	1.7	15.6	12.3	4
	9.4	7.7	1.4	12	10.8	2.1	11.9	10	2.4	16.2	9.98	4.1
	9.6	8.3	1	15	9	2.65	12	9	2.3	16.4	12.3	3.8
	9.8	8.1	2	12	9	2.1	15	9	2.1	15.64	12.3	5.1
	8.9	7.8	1.52	14	9.6	2.65	12	9	1.7	16.4	12.3	4
	9.4	7.7	1.3	11.9	11	1.36	12	9.13	2.4	15.6	12.3	4
	9.6	9	2	12	10.8	2.1	12	9	2.3	15.6	9.98	3.88
	9.8	8.2	1.6	15	9	2.65	15	9	2.1	15.6	11.4	4.6
	11	8.4	1.2	12	9	2.1	12	10	2.33	15.3	10.78	5
	9.64	8.18	1.50	12.98	9.88	2.21	12.74	9.23	2.14	15.72	11.59	4.25

Repetición	Tratamientos	Datos transformados \sqrt{x}	Índice de calidad de Dickson (%)
I	T1	0.86	0.75
I	T2	1.02	1.05
I	T3	0.98	0.96
I	T4	1.16	1.35
II	T1	0.85	0.72
II	T2	1.00	1.01
II	T3	1.00	1.00
II	T4	1.18	1.39
III	T1	0.85	0.73
III	T2	1.02	1.05
III	T3	0.99	0.97
III	T4	1.17	1.37

Tabla 18

Costo de producción de los tratamientos en estudio

Rubro	Unidad	Tratamiento T1 (testigo)			Tratamiento T2			Tratamiento T3			Tratamiento T4		
		Cant.	C. Unit. S/.	C. Total S/.	Cant.	C. Unit. S/.	C. Total S/.	Cant.	C. Unit. S/.	C. Total S/.	Cant.	C. Unit. S/.	C. Total S/.
1. Prep. del terreno				S/.105.00			S/.105.00			S/.105.00			S/.105.00
Limpieza	Jornal	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00
Siembra	Jornal	2	S/.35.00	S/.70.00	2	S/.35.00	S/.70.00	2	S/.35.00	S/.70.00	2	S/.35.00	S/.70.00
2. Labores culturales				S/.455.00			S/.455.00			S/.455.00			S/.455.00
Escarificación	Jornal	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00
Aplicación de insecticidas y fungicidas	Jornal	5	S/.35.00	S/.175.00	5	S/.35.00	S/.175.00	5	S/.35.00	S/.175.00	5	S/.35.00	S/.175.00
Preparación de sustrato	Jornal	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00
Llenado de bolsas	Jornal	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00	1	S/.35.00	S/.35.00
Riego	Jornal	5	S/.35.00	S/.175.00	5	S/.35.00	S/.175.00	5	S/.35.00	S/.175.00	5	S/.35.00	S/.175.00
4. Insumos				S/.207.50			S/.43.15			S/.35.15			S/.32.65
Semilla de Guanábana	Kg	0.025	S/.50.00	S/.1.25	0.025	S/.10.00	S/.0.25	0.025	S/.10.00	S/.0.25	0.025	S/.10.00	S/.0.25
Tierra negra	m3	2	S/.90.00	S/.180.00	0.01	S/.65.00	S/.0.65	0.01	S/.65.00	S/.0.65	0.01	S/.65.00	S/.0.65
Gallinaza	Sacos	0			0.5	S/.55.00	S/.27.50	0	S/.0.00	S/.0.00	0	S/.0.00	S/.0.00
Cuyaza	Sacos							0.5	S/.45.00	S/.22.50	0	S/.0.00	S/.0.00
Vacaza	Sacos										0.5	S/.40.00	S/.20.00
Insecticida	Litros	0.5	S/.35.00	S/.17.50	0.5	S/.12.00	S/.6.00	0.5	S/.6.00	S/.3.00	0.5	S/.6.00	S/.3.00
Fungicida	Litros	0.25	S/.35.00	S/.8.75	0.25	S/.35.00	S/.8.75	0.25	S/.35.00	S/.8.75	0.25	S/.35.00	S/.8.75
5. Materiales				S/.18.93			S/.18.93			S/.18.93			S/.18.93
Machetes	Unidad	2	S/.5.00	S/.10.00	2	S/.5.00	S/.10.00	2	S/.5.00	S/.10.00	2	S/.5.00	S/.10.00
Bolsas de polietileno	Millar	0.01	S/.18.00	S/.0.18	0.01	S/.18.00	S/.0.18	0.01	S/.18.00	S/.0.18	0.01	S/.18.00	S/.0.18
Wincha	Unidad	0.25	S/.35.00	S/.8.75	0.25	S/.35.00	S/.8.75	0.25	S/.35.00	S/.8.75	0.25	S/.35.00	S/.8.75
Total de costos directos				S/.786.43			S/.622.08			S/.614.08			S/.611.58
Gastos Administrativos (5%)				S/.78.64			S/.62.21			S/.61.41			S/.61.16
Beneficios sociales (50%)				S/.393.22			S/.311.04			S/.307.04			S/.305.79
Total de costos indirectos				S/.471.86			S/.373.25			S/.368.45			S/.366.95
Costo total S/.				S/.1,258.29			S/.995.33			S/.982.53			S/.978.53



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amorrarca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Telf.: 985800927
girbau1020@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO ESTIERCOL VACUNO N° 08 - LSA - FCA-UNSM-T

Solicitante : Moises Pérez Gallardo
 Provincia : Alto Amazonas
 Producto : ESTIERCOL VACAZA
 Cantidad de muestra : 1000 g Aprox.
 Presentación : Taper Rotulado
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjendhal
 Procedencia : Yurimaguas
 Fecha de reporte : 2/05/2022

Parámetros medidos	Contenido
pH	8.21
Materia Orgánica (%)	64.23
Nitrógeno total (%)	1.63
Fósforo P (%)	0.96
Potasio K(%)	4.61
Calcio Ca (%)	4.16
Magnesio Mg (%)	0.64
Sodio Na (%)	9.78
Hierro Fe (ppm) (mg/kg)	2641.32
Zinc Zn (ppm) (mg/kg)	21.41
Manganeso Mn (ppm) (mg/kg)	74.31
Cobre Cu (ppm) (mg/kg)	1.76


 Ing. Carlos Verda Girbau
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Figura 20. Análisis del contenido del sustrato con vacaza



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amorrarca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Telf. 985800927
 girbau1020@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO CUYAZA N° 02-2022 - LSA - FCA-UNSM-T

Solicitante : Moises Pérez Gallardo
 Provincia : Alto Amazonas
 Producto : CUYAZA
 Cantidad de muestra : 500 g Aprox.
 Presentación : Bolsa Plástica Rotulada
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjeldhal
 Procedencia : Yurimaguas
 Fecha de reporte : 2/05/2022

Parámetros medidos	Contenido
pH	8.46
Materia Orgánica (%)	63.25
Nitrógeno total (%)	0.76
Fósforo P (%)	0.076
Potasio K (%)	0.15
Calcio Ca (%)	0.6
Magnesio Mg (%)	0.27
Sodio Na (%)	0.34
Hierro Fe (ppm) (mg/kg)	635.23
Zinc Zn (ppm) (mg/kg)	12.32
Manganeso Mn (ppm) (mg/kg)	53.25
Cobre Cu (ppm) (mg/kg)	0.89


 Ing. Carlos Verde Girbau
 Lab. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Figura 21. Análisis de contenido del sustrato con cuyaza



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS, AGUAS Y FOLIARES



Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto
 Jr. Amorrarca Cdra. 3
 Ciudad Universitaria- Laboratorio de Suelos - FCA
 Morales - San Martín
 Central: 042521402/ RPM # 985800927
girbau1020@hotmail.com

INFORME DE ENSAYO GALLINAZA N° 04 - 2022 - LSA - FCA-UNSM-T

Solicitante : Moises Pérez Gallardo
 Provincia : ALTO AMAZONAS
 Producto : GALLINAZA
 Cantidad de muestra : 1000 g Aprox.
 Presentación : Bolsa Plástica Rotulada
 Metodologías : Absorción Atómica, Kjhendhal
 Procedencia : Tarapoto
 Fecha de reporte : 2/05/2022

Parámetros medidos	Contenido
pH	7.9
Materia Orgánica (%)	58.56
Nitrógeno total (%)	2.78
Fosforo P (%)	2.56
Potasio K(%)	2.3
Calcio Ca (%)	8.32
Magnesio Mg (%)	0.98
Sodio Na (%)	6.21
Hierro Fe (ppm)	458.21
Zinc Zn (ppm)	342
Manganeso Mn (ppm)	198.23
Cobre Cu (ppm)	0.63


 Ing. Carlos Verde Girbau
 Lic. de Análisis de Suelos y Aguas
 UNSM - TARAPOTO
 Facultad de Ciencias Agrarias

Figura 22. Análisis de contenido del sustrato con gallinaza