UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFECTO DE DOS FUENTES, TRES NIVELES DE MATERIA ORGÁNICA Y SU INTERACCIÓN EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE PLANTONES INJERTADOS DE NARANJA VALENCIA *(Citrus sinensis)* EN UN INCEPTISOL DE PUCALLPA

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

SANTOS SAMUEL AMASIFUEN LUNA

Pucallpa - Perú

2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **SANTOS SAMUEL AMASIFUEN LUNA,** denominada: **"EFECTO DE DOS FUENTES, TRES NIVELES DE MATERIA ORGÁNICA Y SU INTERACCIÓN EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE PLANTONES INJERTADOS DE NARANJA VALENCIA (*Citrus sinensis*) EN UN INCEPTISOL DE PUCALLPA",** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante lo declaramos: **APROBADO POR UNANIMIDAD** con el calificativo **DIECISIETE (17).**

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del Reglamento para el otorgamiento del Título Profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 18 de julio de 2023.

.....	.....
Ing. Jorge Raúl García Cavalie, M.Sc.	Ing. José Antonio López Ucariegue, M.Sc.
Presidente	Secretario
.....	.....
Dr. Fredy Helar Velásquez Ramírez	Ing. Isaías González Ramírez
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

La presente tesis fue aprobada por los miembros del Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali como requisito para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Jorge Raúl García Cavalie, M.Sc.
Presidente

Ing. José Antonio López Ucariegue, M.Sc.
Secretario

Dr. Fredy Helar Velásquez Ramírez
Miembro

Ing. Isaías González Ramírez
Asesor

Bach. Santos Samuel Amasifuen Luna
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND/OURIGINAL

Nº V/0347-2023.

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**EFECTO DE DOS FUENTES, TRES NIVELES DE MATERIA ORGÁNICA Y SU INTERACCIÓN EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE PLANTONES INJERTADOS DE NARANJA VALENCIA (Citrus sinensis) EN UN INCEPTISOL DE PUCALLPA.**"

Autor(es)	:	**AMASIFUEN LUNA, SANTOS SAMUEL**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**Agronomía**
Asesor(a)	:	**ING. GONZALEZ RAMIREZ, ISAIAS**

Presenta un **porcentaje de similitud de 0%** verificado en el Sistema Antiplagio URKUND/OURIGINAL,
De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.
En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia

Fecha: 12/06/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI Dirección General de Producción Intelectual

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

UByP - REPOSITORIO INSTITUCIONAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Santos Samuel Amasifuen Luna

Autor(a) de la TESIS de pregrado titulada:

"Efecto de dos fuentes, tres niveles de materia orgánica y su interacción en el Crecimiento y desarrollo de Plantones injertados de naranja Valencia (Citrus sinensis) en un Inceptisol de Pucallpa".

Sustentada el año: 2023

Con la asesoría de: Ing. Isaías González Ramírez

En la Facultad de: Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de: Agronomía

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempoy las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 18 / 07 / 2023

Email: santosamasifuenluna2000@gmail.com

Teléfono: 925 371 267

Firma:

DNI: 75790899

www.repositorio.unu.edu.pe

repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA.

A Dios, el creador, por haberme dado el soplo de vida, por compartirme de su sabiduría y sobre todo llevarme siempre por el camino del bien a lograr este gran paso en la vida, por eso con todo el amor de mi corazón dedico mi trabajo en primer orden a Él.

Con mucho amor y cariño a mis padres, quienes desde pequeño me educaron con buenos valores y principios y me enseñaron a no rendirme jamás, pese a las adversidades que existen en la vida, por todo eso dedico este trabajo a ellos.

AGRADECIMIENTO.

Mi agradecimiento a las instituciones y personas que hicieron posible que este trabajo de investigación culmine con éxito:

A la Universidad Nacional de Ucayali, Facultad de Ciencias Agropecuarias, por darme la oportunidad de empezar y continuar mi formación profesional.

A los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Escuela Profesional de Agronomía, a quienes respeto y admiro, por haber compartido sus conocimientos, consejos y sobre todo por haber sido pacientes con sus enseñanzas.

A todas aquellas personas que contribuyeron de alguna u otra manera en mi formación académica profesional.

Al Ing. Isaías González Ramírez, docente principal de la Universidad Nacional de Ucayali, asesor de la presente investigación, por el apoyo constante durante toda la etapa de realización del presente trabajo.

Mención especial a la familia Rolin Zumaeta, por formar parte del logro de esta investigación realizada.

A cada una de las personas que aportaron directa e indirectamente para que este trabajo de investigación se desarrolle satisfactoriamente.

ÍNDICE.

Pág.

RESUMEN xiii

ABSTRACT xv

LISTA DE CUADROS xvii

LISTA DE FIGURAS xix

I. INTRODUCCIÓN 1

1.1. Objetivo general 2

1.2. Objetivo específico 3

II. REVISIÓN DE LITERATURA 4

2.1. Antecedentes de la investigación 4

2.1.1. A nivel nacional. 4

2.1.2. A nivel internacional. 10

2.2. Marco teórico. 11

2.2.1. Origen y clasificación taxonómica de naranja valencia 11

2.2.2. Taxonomía y morfología de los cítricos 12

2.2.3. Descripción botánica 12

2.2.3.1. Raíz 12

2.2.3.2. Tallo 13

2.2.3.3. Corteza 13

2.2.3.4. Hojas 13

2.2.3.5. Limbo 14

2.2.3.6. Flores 14

2.2.3.7. Fruto 14

2.2.3.8. Semillas 15

2.2.4. Condiciones edafoclimaticas 15
2.2.4.1. Suelo 15
2.2.4.2. Precipitación 16
2.2.4.3. Humedad relativa 16
2.2.4.4. Vientos 17
2.2.5. Requerimiento de nutrientes 17
2.2.5.1. Elementos mayores 18
2.2.5.2. Elementos menores 18
2.2.5.3. Nitrógeno 18
2.2.5.4. Fósforo 18
2.2.5.5. Potasio 19
2.2.5.6. Magnesio 20
2.2.6. Edad del cultivo 20
2.2.6.1. Portainjertos 20
2.2.7. Especies de cítricos 21
2.2.7.1. Limón rugoso 21
2.2.7.2. Mandarina cleopatra (*Citrus reshni* Hort) 22
2.2.8. Manejo en vivero 23
2.2.8.1. Extracción de semillas de patrón 23
2.2.8.2. Tratamiento de la semilla 24
2.2.8.3. Siembra 24
2.2.8.4. Preparación de sustrato 25
2.2.8.5. Desinfección del sustrato 25
2.2.8.6. El repique 25
2.2.8.7. Trasplante 24

2.2.9. Plagas y enfermedades 26
2.2.9.1. Plagas 26
2.2.10. Abono Orgánico 28
2.2.10.1. Abonos orgánicos y su importancia 28
2.2.10.2. Materia orgánica para la elaboración de abono 29
2.2.10.3. Gallinaza 29
2.2.10.4. Compostaje 31
2.2.10.5. Compost OLAMSA 34
III. MATERIALES Y MÉTODOS 35
3.1. Materiales. 35
3.1.1. Material genético. 35
3.1.2. Insumos 35
3.1.3. Herramientas 35
3.1.4. Equipos 35
3.1.5. Materiales de escritorio 35
3.2. Métodos. 36
3.2.1. Lugar de ubicación donde se realizó el trabajo de investigación 36
3.2.2. Duración del experimento 37
3.2.3. Condiciones climáticas 37
3.2.4. Población y Muestra 38
3.3. Metodología 38
3.3.1. Muestreo de suelo y análisis de los componentes en estudio 38
3.3.2. En la fase de almácigo 40
3.3.2.1. Preparación de las semillas para almácigo 40
3.3.2.1. Preparación y siembra en la cama de almácigo 41

3.3.3. En la fase de vivero 42
3.3.3.1. Preparación de terreno para el vivero 42
3.3.3.2. Aplicación de los tratamientos en estudio 42
3.3.3.3. Extracción de plantas para portainjerto 43
3.3.3.4. Repique de plantas para portainjerto 43
3.3.4. Prácticas del injerto 44
3.3.5. Evaluaciones de campo 46
3.3.6. Diseño estadístico 46
3.3.7. Tratamientos y repeticiones 47
3.3.8. Análisis de varianza 51
3.4. Variables en estudio. 52
3.4.1. Variables independientes. 52
3.4.2. Variables dependientes 52
3.3.2.1. Crecimiento 52
3.3.2.2. Desarrollo 52
3.4.3. Operacionalización de las variables 53
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 56
4.1. Porcentaje de prendimiento al repique. 56
4.2. Altura de planta. 57
4.3. Diámetro de tallo. 61
4.4. Número de hojas por planta. 63
4.5. Porcentaje de prendimiento al injerto 66
4.6. Longitud de brote. 68
V. CONCLUSIONES 70
VI. RECOMENDACIONES 71

VII. LITERATURA CITADA 72

VIII. ANEXO 78

RESUMEN.

El trabajo de investigación se realizó en el fundo Santa Rita que se encuentra ubicada en la carretera Federico Basadre a la altura del km 10.500 interior 2.5 km, margen derecha carretera a Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, está ubicada a una *Latitud*: 8°22'.44"S, de longitud 74°33'.13"O , con una *Altitud*: 154 m.s.n.m, Desarrollado entre los meses de mayo 2022 hasta febrero 2023, cuyo objetivo fue Determinar el efecto de dos fuentes, tres niveles de materia orgánica y su interacción en el crecimiento y desarrollo de plantones injertados de naranja valencia (*citrus sinensis)* en un inceptisol de Pucallpa**.** Para el análisis comparativo se utilizó un diseño de Bloques completos al azar DBCA con 8 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 24 unidades experimentales. Para la comparación de la media se utilizó la prueba de promedio de Tukey, a un nivel de significancia del (α =0.05). Las variables evaluadas fueron: Crecimiento y Desarrollo; en el crecimiento evaluamos porcentaje de prendimiento en el repique, altura de planta, número de hojas/planta y diámetro de tallo, en el desarrollo evaluamos porcentaje de prendimiento en el injerto y longitud de brote injertado. Los resultados indican que, en la etapa de crecimiento, y desarrollo si hubo significancia estadística, con respecto a altura de plantas (128.0 cm), diámetro de tallo (1,05 cm), número de hojas por planta (52,7) longitud de brotes (33,4 cm) que se logró con el T3 y T4 superando a los Testigos T1, T5 y a los T2, T6, T7 y T8. Asimismo, el T4 supera al T3 en altura de planta, mientras que, en diámetro de tallo, número de hojas y longitud de brotes el T3 supera al T4. Los resultados nos indican que, a los 0, 30, 60, 90, 120 y 150 días después del trasplante, los mayores valores para altura de planta (128.0 cm), fue logrado con la aplicación 3 kg de gallinaza m^2, mientras que para

diámetro de tallo (1,05 cm), número de hojas por planta (52,7) longitud de brotes (33,4 cm), fueron logrados con la aplicación de la dosis de 2 kg de gallinaza m^2.

Palabras claves: Prendimiento, naranja valencia, crecimiento, materia orgánica, dosis.

ABSTRACT.

The research work was carried out on the Santa Rita farm, which is located on the Federico Basadre highway at km 10,500, interior 2.5 km, on the right bank of the road to Cashibococha, Yarinacocha district, Coronel Portillo province, Ucayali region, it is located a Latitude: 8°22'.44"S, longitude 74°33'.13"W, with an Altitude: 154 m.s.n.m, Developed between the months of May 2022 to February 2023, whose objective was to determine the effect of two sources, three levels of organic matter and their interaction in the growth and development of injected valencia orange (citrus sinensis) seedlings in an inceptisol from Pucallpa. For the comparative analysis, a DBCA randomized complete block design was obtained with 8 treatments and 3 repetitions, making a total of 24 experimental units. For the comparison of the means, Tukey's mean test was obtained, at a significance level of (α =0.05). The variables evaluated were: growth and development; in the growth we evaluate the percentage of Grasping in the peal, Plant height, Number of leaves/plant and stem diameter, in the Development we evaluate the percentage of Grasping in the graft and Length of grafted shoot. The results indicate that, in the stage of growth, and development if there was statistical significance, with respect to the height of the plants (128.0 cm), stem diameter (1.05 cm), number of leaves per plant (52 .7) length of shoots (33.4 cm) that were modified with T3 and T4, surpassing the Controls T1, T5 and T2, T6, T7 and T8. Likewise, T4 exceeds T3 in plant height, while in stem diameter, number of leaves and shoot length T3 exceeds T4. The results indicate that, at 0, 30, 60, 90, 120 and 150 days after the transplant, the highest values for plant height (128.0 cm) were achieved with the application of 3 kg of chicken manure m^2, while for stem diameter

(1.05 cm), number of leaves per plant (52.7) and shoot length (33.4 cm), were achieved with the application of a dose of 2 kg of chicken manure m^2.

Keywords: Taking, Valencia orange, growth, organic matter, dose.

LISTA DE CUADROS.

En el texto: **Pág.**

Cuadro 1. Dosis de fertilización 17

Cuadro 2. Composición nutricional de la gallinaza 30

Cuadro 3. Datos climatológicos durante el ensayo..... 37

Cuadro 4. Análisis fisicoquímico del suelo 39

Cuadro 5. Análisis fisicoquímico de la fuente Gallinaza 39

Cuadro 6. Análisis fisicoquímico de la fuente escobajo de palma aceitera 40

Cuadro 7. Descripción de los tratamientos..... 48

Cuadro 8. Distribución experimental..... 48

Cuadro 9. Estructura del análisis de varianza 51

Cuadro 10. Dimensiones y cualidades del ensayo..... 51

Cuadro 11. Porcentaje de prendimiento al repique por tratamiento 56

Cuadro 12. Resultados de altura de planta por tratamiento y por evaluación 58

Cuadro 13. Resultados de diámetro de tallo por tratamiento y por evaluación. 61

Cuadro 14. Número de hojas por planta por tratamiento y por evaluación..... 64

Cuadro 15. Porcentaje de prendimiento por tiempo de injerto por tratamiento 67

Cuadro 16. Resultados de longitud de brote por tratamiento y por evaluación 69

En el anexo:

Cuadro 17A. ANVA de Porcentaje de prendimiento a los 15 días DDT 79

Cuadro 18A. ANVA de Porcentaje de prendimiento a los 30 días DDT 79

Cuadro 19A. ANVA de altura de planta a los 0 días DDT 79

Cuadro 20A. ANVA de altura de planta a los 30 días DDT 80

Cuadro 21A. ANVA de altura de planta a los 60 días DDT 80

Cuadro 22A. ANVA de altura de planta a los 90 días DDT 80

Cuadro 23A. ANVA de altura de planta a los 120 días DDT 81

Cuadro 24A. ANVA de altura de planta a los 150 días DDT 81

Cuadro 25A. ANVA de número de hojas al inicio del ensayo..... 81

Cuadro 26A. ANVA de número de hojas a los 30 días DDT 82

Cuadro 27A. ANVA de número de hojas a los 60 días DDT 82

Cuadro 28A. ANVA de número de hojas a los 90 días DDT 82

Cuadro 29A. ANVA de número de hojas a los 120 días DDT 83

Cuadro 30A. ANVA de número de hojas a los 150 días DDT 83

Cuadro 31A. ANVA de diámetro de tallo a los 0 días DDT 83

Cuadro 32A. ANVA de diámetro de tallo a los 150 días DDT 84

Cuadro 33A. ANVA de porcentaje de prendimiento a los 30 días DDI..... 84

Cuadro 34A. ANVA de porcentaje de prendimiento a los 60 días DDI..... 84

Cuadro 35A. ANVA de longitud de brote a los 30 días DDI 85

Cuadro 36A. ANVA de longitud de brote a los 60 días DDI 85

LISTA DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Ubicación del Fundo Santa Rita 36

Figura 2. Descripción de los tratamientos 47

Figura 3. Croquis de distribución de los tratamientos y bloques..... 49

Figura 4. Esquema detallado de las unidades experimentales 50

Figura 5. Porcentaje de prendimiento al repique por tratamiento 57

Figura 6. Altura de planta por tratamiento en 3 evaluaciones. 59

Figura 7. Diámetro de tallo por tratamiento y en dos evaluaciones. 62

Figura 8. Número de hojas por planta por tratamiento en tres evaluaciones ... 65

Figura 9. Porcentaje de prendimiento del injerto por tratamiento 67

Figura 10. Longitud de brote por tratamiento y por evaluación 69

En el anexo:

Figura 11A. Supervisión del proyecto de tesis por parte del jurado evaluador..... 86

Figura 12A. Realizando el corte para la extracción de las semillas 86

Figura 13A. Seleccionando las semillas para realizar el pesado 87

Figura 14A. Aplicación de fungicida 87

Figura 15A. Realizando la remoción del almácigo e incorporación de la material orgánica 88

Figura 16A. Germinación de las semillas..... 88

Figura 17A. Distribución de bloque de cada unidad experimental 89

Figura 18A. Riego y extracción de las plántulas 89

Figura 19A. Repique en cada unidad experimental 90

Figura 20A. Aplicación de insecticida Chlorpyrifos al 2.5%..... 90

Figura 21A. Plántulas en crecimiento..... 91

Figura 22A. Incorporación de hojarasca 91

Figura 23A. Control de malezas y deschuponeo..... 92

Figura 24A. Evaluando el diámetro del tallo y número de hojas de las plántulas.... 92

Figura 25A. Corte y preparación de la vara yemera..... 93

Figura 26A. Injertando en parche y vista de plantas injertadas..... 93

Figura 27A. Desatando el injerto y realizando el corte del portainjerto patrón 94

Figura 28A. Evaluando la longitud de brote (cm) del injerto..... 94

Figura 29A. Plantas aptas para el campo definitivo 95

Figura 30A. Vista panorámica del trabajo de investigación..... 95

Figura 31A. Análisis físico – químico del suelo……...96

Figura 32A. Análisis físico – químico de las fuentes gallinaza y escobajo de Palma aceitera.……...97

I. INTRODUCCIÓN.

El cultivo de cítricos, es una gran alternativa de producción para la economía de muchos países, debido a que presenta buenas perspectivas en los mercados internacionales, lo cual deriva de los diferentes usos que se le puede dar al fruto tanto en la gastronomía como la industria, a esto se suma también los beneficios nutricionales y propiedades medicinales que posee el fruto.

Según datos de la Dirección General de Desarrollo Agrícola y Agroecología del Ministerio de Agricultura y Riego, el Perú produjo en 2020 un total de 553.000 toneladas de naranja Valencia (MIDAGRI, 2020).

La siembra de cítricos en la selva baja peruana ha logrado posicionarse en la producción agrícola regional, debido a las ventajas comparativas que el trópico ofrece, como la luminosidad, pluviosidad, temperaturas y horas de luz necesarias para la planta, con excelentes condiciones agroecológicas y de suelos. Sin embargo, a pesar de estas ventajas comparativas que ofrece la región, existen algunos factores que limitan la productividad del cultivo, los cuales están representados fundamentalmente en la falta de tecnologías apropiadas para garantizar la producción de plantones injertados en la fase de vivero.

El manejo de los cítricos en la fase de vivero es una etapa de vital importancia porque en esta se proporciona los nutrientes necesarios a la planta para que pueda crecer vigorosamente, pero este proceso se ve limitado debido a los suelos que son baja calidad, con un pH ácido que afectan el proceso de desarrollo de la planta, a esto se suma también los altos costos de fertilizantes sintéticos y el desconocimiento del efecto de diferentes fuentes de materia orgánica que se utilizan como sustratos, los cuales pueden garantizar una buena producción de plantones de cítricos con buenas características fenotípicas.

Una alternativa para mejorar el crecimiento y desarrollo de plántulas de naranja valencia injertadas es adicionar fuentes de materia orgánica al suelo, pero no existen estudios sobre la aplicación de esta tecnología al cultivo de cítricos en Pucallpa (Huamán, 2019).

La materia orgánica cumple una función importante por el aporte de nitrógeno mineral y otros elementos en cantidades significativas para las plantas. También tiene la capacidad de retener humedad; regular el pH del suelo; aumentar el potasio disponible; el calcio y el magnesio. En cuanto a las propiedades físicas, mejoran la infiltración de agua, la estructura del suelo, la conductividad hidráulica; disminuyen la densidad aparente y la tasa de evaporación, así como promueven un mejor estado fitosanitario de las plantas, lo cual garantiza una buena producción de plantones (Ramos y Terry, 2014).

De tal manera en el presente trabajo de investigación se pretende evaluar cómo las fuentes orgánicas ayudan al desarrollo de la planta en la fase de almácigo y vivero, mediante distintos niveles de aplicación. Por lo que se plantea comparar dos fuentes orgánicas (gallinaza y escobajo de palma) en la fase de almácigo y vivero, y mejorar la estructura del suelo y así obtener plantones con buenas características fenotípicas por la función que desempeña. Bajo estas consideraciones, se tiene como:

1.1. Objetivo general.

- Determinar el efecto de dos fuentes (gallinaza y compost) y tres niveles en el crecimiento y desarrollo de plantones injertados de naranja Valencia (*Citrus sinensis*) en un inceptisol de Pucallpa.

1.2. Objetivo específico.

- Determinar el efecto de la aplicación de tres dosis de compost de escobajo de palma aceitera en el crecimiento y desarrollo de plantones injertados de naranja Valencia (*Citrus sinensis*) en un inceptisol de Pucallpa.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. A nivel nacional.

Valenzuela (2019), desarrolló su tesis titulada Evaluación de diferentes dosis de sustrato micorrizado en plantones de mandarina cleopatra Citrus reshni hort. ex tan. y limón rugoso Citrus jambhiri l., en condiciones de vivero, en la zona de Satipo – Perú, con el propósito de evaluar el efecto de las dosis de sustrato micorrizado en la producción de plantones de mandarina cleopatra y limón rugoso, y determinar la dosis óptima en el desarrollo de plantones de mandarina cleopatra y limón rugoso. Se empleó un DBCA con arreglo factorial dos especies de patrón y cuatro dosis. Los resultados obtenidos indican que al incrementar la dosis de sustrato micorrizado, las plantas, incrementan la altura desde 68,33 hasta 93,80 cm; el área foliar desde 524,17 hasta 592,94 cm^2; el diámetro de tallo, desde 7,50 hasta 8,35 mm; el número de hojas/planta, en un rango de 7,44 a 8,13 hojas; el peso de raíz, desde 21,43 hasta 26,33 g. Asimismo, el limón rugoso presenta menor altura de plantas (75,78 cm) y muestra diferencia estadística con las plantas de mandarina cleopatra que presentan 84,27 cm; así como presenta diferencia estadística significativa con plantas de mandarina cleopatra que presentan 7,82 hojas.

Romero (2018), desarrolló un trabajo de investigación titulado Efecto del compost de escobajo, en el desarrollo de plántulas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq. 1763), bajo condiciones de vivero, en la empresa INDUPALSA-Caynarachi-Lamas, este trabajo se planteó como objetivo determinar el efecto en la aplicación de compost de racimo, en el desarrollo de plántulas de palma

aceitera, en condiciones de vivero. El diseño estadístico para este trabajo de investigación que se utilizó fue el “Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA)”, sistematizados en tres bloques con 5 tratamientos, tres repeticiones por tratamiento, 9 unidades experimentales por tratamiento, teniendo un total de cuarenta y cinco (45) unidades experimentales en el campo experimental, como resultado se obtuvo que el tratamiento T1 (15% = 3 kg de compost de escobajo + 17 kg de suelo), obtuvo mejores promedios biométricos, teniendo en altura de plántula 100.29 cm, longitud de hoja de 108.89 cm, número de hojas con 14.98 hojas por plántula, diámetro de tallo de 96.74 mm, peso radicular de 268.13 g y una peso seco total de 213.71 g; el T2 (30% = 6 kg de compost de escobajo + 14 kg de suelo) presentó similar comportamiento, obteniendo un promedio de 99.56 cm de altura de plántula, longitud de hoja de 103.51 cm, número de hoja con 14.68 hoja por plántula, diámetro de tallo de 92.52 mm, peso radicular de 246.49 g y una peso seco total de 211.02 g, siendo estos dos tratamientos con compost los que mejores resultados obtuvieron.

Siña (2019), en su trabajo de investigación titulado Determinación del rendimiento de pepinillo (*Cucumis sativus L.)* con diferentes fuentes de materia orgánica en el CEA III “Los pichones” - Tacna, tuvo el objetivo de determinar la fuente de materia orgánica con mayor efecto en el rendimiento de pepinillo. Los tratamientos utilizados fueron: t1: estiércol de vacuno, t2: estiércol de gallina, t3: estiércol de ovino, t4: estiércol de cuy y un t0: sin estiércol; el diseño experimental empleado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las variables de respuesta evaluadas fueron altura de planta, diámetro ecuatorial de fruto, longitud de fruto, peso unitario de fruto, número de frutos por planta y peso de fruto por unidad experimental. Los resultados

concluyeron que el tratamiento t2: estiércol de gallina logró el mayor rendimiento de frutos con 57,54 t/ha.

Rengifo (2014), desarrolló un trabajo de investigación titulada: Efecto de diferentes sustratos orgánicos en el crecimiento de plantones de paliperro (vitex pseudo/ea rusby), en fase de vivero. Se planteó como objetivos Determinar el efecto de la interacción de cuatro tipos de abonos orgánicos a cuatro diferentes dosis en el incremento de diámetro y altura, cuantificar la biomasa de hojas, tallos y raíces, determinar la relación de biomasa aérea/subterránea (BA/BS) en plantones de paliperro (Vitex pseudo/ea Rusby). La investigación se realizó en el Vivero Forestal y en el Laboratorio de Certificación de Semillas Forestales, ambos de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), se obtuvo semillas de la ciudad de Contamana y fueron sometidas a un proceso de maceración por un periodo de 6 días bajo sombra, con el propósito de desprender la pulpa de la semilla; como abonos se utilizó humus de lombriz de tierra, guano de isla, gallinaza, bokashi, aplicadas al sustrato compuesto por tierra agrícola 50%, aserrín descompuesto 33.33% y arena fina 16.67% en tres proporciones diferentes (9: 1; 8:2; 7:3). La investigación corresponde a un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial 4 x 4 con tres repeticiones. Los resultados obtenidos fueron que los abonos orgánicos a diferentes dosis, influyeron en el incremento de diámetro y altura; mayor incremento de diámetro se logra con la utilización de humus de lombriz en un 30% (T4) con 0.71 cm, seguido de gallinaza en un 30% (T12), en altura con gallinaza en un 30% (T12) con 60.37 cm, biomasa de hojas con gallinaza en un 30% (T12) con 10.47 g, biomasa de tallos humus de lombriz en

un 30% (T4) con 9.49 g, biomasa de raíz con humus de lombriz en un 30% (T4) con 4.59 g.

De La Cruz y Quintana (2018), desarrollaron su trabajo de investigación Titulada Efecto de cuatro fuentes de materia orgánica animal en la producción de plantones de café (Coffea arabica L.) en vivero. Teniendo como objetivo el proyecto: determinar el Efecto de cuatro fuentes de materia orgánica animal en la producción de plantones de café (coffea arábica l.) en vivero. Los tratamientos fueron T1 (Guano de gallina), T2 (Guano de cuy), T3 (Guano de cerdo), T4 (Guano de vaca) y el T5 (Testigo). Se ha encontrado efecto de los tratamientos en las variables evaluadas (altura de planta, diámetro de tallo, longitud de raíces, peso fresco y peso seco) en la que se observa diferencia estadística altamente significativa. En la prueba de significación de Duncan (0.005) para la variable altura de plantase observa que el tratamiento 1 (guano de gallina) ocupa el primer puesto, en contraste con el tratamiento 5 (testigo) que ocupa el último puesto asimismo no hay diferencias entre los demás tratamientos. El ANVA muestra diferencia estadística significativa para las variables diámetro de tallos, longitud de raíces, peso fresco y peso seco asimismo la prueba de significación de Duncan, muestra que esta diferencia es de los tratamientos respecto del tratamiento testigo; no existe diferencia estadística entre los demás tratamientos. La presencia de una sola categoría donde se encuentran los tratamientos evaluados en la prueba de significación estadística de Duncan (0.05), nos muestra la importancia que tiene la materia orgánica en el crecimiento y desarrollo de las plantas, esta importancia obtiene mayor valor por ser materia orgánica que se encuentra a disposición del agricultor.

Villanueva (2018), en su trabajo de investigación titulada Efecto de los abonos orgánicos compost, guano de isla y gallinaza en el crecimiento de plantones de cacao (*Theobroma cacao* l.) en Tingo María. Se llevó a cabo en el vivero de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ciudad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; teniendo como objetivo el proyecto Determinar la mejor fuente orgánica en el incremento de las características biométricas de los plantones de cacao en fase de vivero, la mejor proporción abono/tierra y estimar la rentabilidad de los tratamientos en estudio. Se empleó el diseño completamente al azar (DCA) con 13 tratamientos y cinco repeticiones, los resultados se sometieron a la prueba de análisis de variancia y comparación de medias de Duncan (α= 0.05). Los parámetros evaluados fueron altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, área foliar, longitud radicular, volumen radicular, materia seca y análisis de rentabilidad. La mayor altura de planta correspondió al tratamiento T5 (50.0% Guano de isla + 50.0% Tierra) con 56.5 cm, el mayor diámetro de tallo al tratamiento T7 (25.0% Guano de isla + 75.0% Tierra) con 8.37 cm^2, el mayor número de hojas al tratamiento T10 (33.5% Gallinaza + 66.5% Tierra) con 17.80 hojas/plantón, la mayor área foliar al tratamiento T10 (33.5% Gallinaza + 66.5% Tierra) con 378.09 cm^2 , la mayor longitud radicular al tratamiento T1 (50.0% Compost + 50.0% Tierra) con 42.20 cm, el mayor volumen radicular al tratamientoT6 (33.5% Guano de isla + 66.5% Tierra) con 15.48 cm^3 , la mayor materia seca de la hoja y tallo a los tratamientos T6 (33.5% Guano de isla + 66.5% Tierra) y T10 (33.5% Gallinaza + 66.5% Tierra) con 51.37 y 22.08 materia seca respectivamente, y el mejor índice de rentabilidad al tratamiento T0 testigo (Sin abono) con 1.10.

Pérez (2022) en su trabajo de investigación titulada Efecto de tres abonos orgánicos en el crecimiento de plantones de citrus jambhiri lush (limón rugoso) fase de vivero, Tingo María. Se planteó como objetivo determinar el efecto del humus de lombriz, gallinaza y bocashi aplicado de tres formas proporcionales en las características biométricas de los plantones de limón rugoso en la fase de vivero, para el cual se usó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 3A X 3B, los componentes del factor A fueron los sustratos (Gallinaza, humus y bocashi), mientras que los componentes del factor B fueron los proporciones de sustratos (9:1, 8:2 y 7:3), las características que se evaluaron fueron la altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, materia seca y fresca, longitud de raíz, volumen de raíz y área foliar. El abono orgánico gallinaza estadísticamente obtuvo plantones de cítricos con mayor tamaño de planta, dímetro de tallo, número de hojas, materia seca y fresca, longitud radicular, área foliar y volumen radicular debido al contenido de materia orgánica, nitrógeno fósforo y potasio, que contiene la gallinaza y como mejoradores de propiedades físicas del suelo, que influye en los plantones de cítricos abonado con humus y bocashi a los 198 días después del trasplante. La proporción de sustrato: abono (8:2) obtuvo plantones de cítricos con mayor tamaño de planta, diámetro de tallo, número de hojas, materia seca y fresca, área foliar y volumen radicular, en comparación a las demás proporciones de M.O./tierra agrícola a los 198 DDS. Los tratamientos T1 (gallinaza (9:1)), T2 (gallinaza (8:2)) y T3 (gallinaza (7:3)), con valores de S/ 1,74; 1,67 y 1,61, fueron los más rentables en la producción de plantones de cítricos.

La presente investigación determinó el efecto del humus de lombriz, gallinaza y bocashi aplicado de tres formas proporcionales en las características

biométricas de los plantones de limón rugoso en la fase de vivero, para el cual se usó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 3A X 3B, los componentes del factor A fueron los sustratos (Gallinaza, humus y bocashi), mientras que los componentes del factor B fueron las proporciones de sustratos (9:1, 8:2 y 7:3), las características que se evaluaron fueron la altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, materia seca y fresca, longitud de raíz, volumen de raíz y área foliar. El abono orgánico gallinaza estadísticamente obtuvo plantones de cítricos con mayor tamaño de planta, dímetro de tallo, número de hojas, materia seca y fresca, longitud radicular, área foliar y volumen radicular debido al contenido de materia orgánica, nitrógeno fósforo y potasio, que contiene la gallinaza y como mejoradores de propiedades físicas del suelo, que influye en los plantones de cítricos abonado con humus y bocashi a los 198 días después del trasplante. La proporción de sustrato: abono (8:2) obtuvo plantones de cítricos con mayor tamaño de planta, diámetro de tallo, número de hojas, materia seca y fresca, área foliar y volumen radicular, en comparación a las demás proporciones de M. O./tierra agrícola a los 198 DDS. Los tratamientos T1 (gallinaza (9:1)), T2 (gallinaza (8:2)) y T3 (gallinaza (7:3)), con valores de S/ 1,74; 1,67 y 1,61, fueron los más rentables en la producción de plantones de cítricos.

2.1.2. A nivel internacional.

Llamoca (2017), en su trabajo de investigación titulado Efecto de la aplicación de tres dosis PROMA T-LINA en el proceso para la obtención de plantones en Citrus jambhiri (limón rugoso) y Citrus volkameriana (limón volkameriano) aptos para la injertación de Citrus aurantifolia (limón sutil) tuvo el

objetivo de determinar la mejor dosis de Promat-Lina para el cultivo de limón rugoso y limón volkameriano, cuál es la variedad cítrica que alcanza rápidamente las mejores características fenotípicas para ser injertadas, el efecto de la interacción dosis de Promat-Lina con variedad de cítrico y el porcentaje de prendimiento después de la interacción de la dosis de Proma T- Lina; en el proceso para la obtención de plantones en Citrus jambhiri (limón rugoso) y Citrus volkameriana (limón volkameriano) aptos para la Injertación de Citrus aurantifolia (limón sutil). El diseño empleado fue de bloques completamente al azar, con arreglo en parcelas divididas. Para el experimento se utilizaron tres Dosis del Bioestimulante Proma T – Lina (1,25 mL; 1,50 mL; 1,75 mL) y así como un testigo absoluto (sin aplicación), en cuanto a los resultados de las dosis hubo diferencia numérica más no estadística siendo la dosis D1 (1,25 mL) el que alcanzó los mejores resultados en todas las variables evaluadas.

2.2. Marco teórico.

2.2.1. Origen y clasificación taxonómica de naranja valencia.

Los naranjos tienen su origen en India, Pakistán, Vietnam y el sureste de China y fueron traídos a occidente por los árabes. El naranjo es en realidad un híbrido entre los árboles de limonzón (*Citrus maxima*) y mandarina (*Citrus reticulata*) (Saunt, 1992).

El área comúnmente asociada a su origen está ubicada en el sudeste de Asia, incluyendo el este de Arabia, este de Filipinas y desde Himalaya al Sur hasta Indonesia. Dentro de esta gran región, al norte de India y norte de Burma serían las regiones más importantes, debido a la diversidad de especies

encontradas recientemente en la provincia de Yunnan, centro sur de China (Llamoca, 2017).

Mabberley (2008). Menciona que el género Citrus pertenece a la subfamilia Aurantioideae y comprende entre 20-25 especies del S y SE de Asia hasta el N de China y E de Australia y Nueva Caledonia.

2.2.2. Taxonomía y morfología de los cítricos.

Según Aracely (2016), citado por Martínez (2022) menciona que la taxonomía de la naranja valencia es:

Reino: Plantae.

División: Magnoliophyta.

Clase: Magnoliopsida.

Subclase: Rosidae.

Orden: Sapindales.

Familia: Rutaceae.

Sub familia: Citroideae.

Género: Citrus.

Especie: Citrus × sinensis.

2.2.3. Descripción botánica.

2.2.3.1. Raíz.

Es el órgano que se desarrolla primeramente una vez que el embrión ha germinado, posteriormente se ramifica en ocasiones subsecuentes

convirtiéndose en un órgano más complejo. La raíz principal da lugar a raíces secundarias, terciarias, etc. (Sequera, 2000).

La raíz es vertical con formaciones longitudinales espesas y duras, tiene color externo blancuzco o tiende al pardo, Al desarrollarse las nuevas raíces la raíz principal como las primarias se van suberificando perdiendo sus pelos absorbentes, entonces desaparece la función de absorción y se convierten entonces en órganos de sostén y conducción (Sequera, 2000).

2.2.3.2. Tallo.

Es herbáceo, de color verde, efectuando por ello la función fotosintética, conforme se desarrolla pierde esa característica haciéndose leñoso y constituyendo el tronco que es habitualmente único, casi cilíndrico, recto, de altura y ramificación variable de madera compacta resistente y flexible. (Sequera, 2000).

2.2.3.3. Corteza.

Es lisa y color gris cenizo, las ramas tienden a extenderse hacia fuera, y están provistas de espinas solitarias situadas en las axilas de las hojas. (Sequera, 2000).

2.2.3.4. Hojas.

Las hojas están dispuestas en espiral, según la fórmula de tres octavos, esto es cada ciclo se compone de ocho hojas dispuestas en tres giros alrededor del eje y de manera que la novena hoja se encuentra en la misma geratriz que la primera (Tamaro, 1981).

2.2.3.5. Limbo.

El limbo de las hojas tiene glándulas de aceite esenciales que se manifiestan en forma de puntos translúcidos; pecíolo alado y articulado con el limbo (salvo en la C. Médica). Las hojas son unifoliadas (Praloran, 1977).

2.2.3.6. Flores.

Las flores de esta especie de cítricos son hermafroditas con polinización cruzada o autopolinización, son de gran tamaño, se presentan agrupados en inflorescencias coloreadas con tintes rojizos o purpuras por fuera y blanco por dentro (Sequera, 2000).

Presentan cinco pétalos (raramente 4 o 6) grueso, alargados en forma de cinta o correa. Presentan numerosos estambres (13 - 20) aunque generalmente 20 – 40 poliadelfos, unidos cerca de la base formando algunos haces; ovario con 8 – 15 lóculos con estilo prominente y caduco, conteniendo tantos conductos como lóculos tiene el ovario (Sequera, 2000).

2.2.3.7. Fruto.

Está formado por segmentos que contienen las semillas colocadas en el ángulo interior, el resto del espacio lleno de pelos vesiculares pedinculares y fusiformes, compuestos por grandes células de contenido acuoso. Los gajos están rodeados por un endocarpio blanco, en cuyo exterior se encuentra una corteza con numerosas glándulas de esencia que se vuelve amarilla al madurar (Hernández, 2003).

2.2.3.8. Semillas.

Son ovadas, más o menos anguladas, con uno o más embriones blancos o verdes. Praloran (1977). Está formada por una protección externa denominada comúnmente tegumentos y una más interna constituida por el albumen y el embrión (Sequera, 2000).

Los tegumentos son las cubiertas que envuelven a la semilla, en tanto que la testa o envoltura externa es una estructura generalmente dura y coriaceade color blanco marfil o crema. Suele terminar en una punta achatada. Se encuentra recubierta por un mucílago que la conserva con la humedad necesaria mientras permanece dentro del fruto (Sequera, 2000).

2.2.4. Condiciones edafoclimáticas.

Sánchez (2005), manifiesta que los cítricos requieren las siguientes condiciones:

Clima: Cálido y templado.

Temperatura: Desde 18 a 29 ºC promedio.

Humedad: Entre 40 a 70%.

Altitud: De 40 a 1 500 m.s.n.m. para evitar enfermedades de raíces.

pH: Neutro a ligeramente ácido (5.5 a 6.5) (Sánchez, 2005).

2.2.4.1. Suelo.

El limonero prefiere los suelos con pH neutro o ligeramente ácido (6.5 – 7.0) que sean profundos y homogéneos, la profundidad mínima requerida es de un metro, los suelos deben ser permeables, bien drenados que permitan

la percolación de agua (Sequera, 2000).

Giorgi et al., (2008). Indica que los suelos más difundidos son los Argiudoles (típicos y ácuicos, familia arcillosa fina), moderadamente bien drenados, con horizontes superficiales de textura franco limosa y muy bajo contenido de arena.

Los cítricos no son demasiado exigentes en suelos, una condición importante es una buena aireación, que no sea excesivamente arcilloso además con 1-1,5 m de profundidad de tierra es suficiente, los terrenos arcillosos dan menor calidad de fruto que los arenosos: piel más gruesa, menos zumo y menos dulce (González y Tullo, 2019).

2.2.4.2. Precipitación.

Vanegas (2007), menciona que el limón requiere de 1,000 a 2,000 mm anuales de precipitación, una temperatura de 22 a 30 °C. Bidwel (1993) y Franciosi (1992), sostienen que el exceso de precipitación trae como consecuencia problemas de enfermedades como gomosis del tronco y de las ramas, “arañero”, “Enfermedad rosada”, etc.; asimismo problemas de drenaje, lavado de fertilizantes y erosión de los suelos cuando existe cierta pendiente. Sin embargo, la lluvia ofrece ciertas ventajas: El número de aplicaciones para el control de plagas disminuye, las hojas se encuentran limpias y desarrollan una mayor capacidad fotosintética como favoreciendo un mejor desarrollo de la planta.

2.2.4.3. Humedad relativa.

Bidwell (1993) y Franciosi (1979), agregan que el rango de

humedad relativa para los cítricos se estima entre 60% a 70%, una humedad relativa alta es ventajosa ya que disminuye la transpiración a una temperatura dada y consecuentemente el ahorro de agua; pero a la vez es causante de una serie de problemas fungosos que afectan al tronco, flores y fruto y en combinación con temperaturas elevadas trae como consecuencia baja calidad del fruto, pulpa esponjosa y pobre color de cáscara.

2.2.4.4. Vientos.

Franciosi (1992), revela que los vientos fuertes nos obligan a usar cortinas rompe vientos que deben ubicarse de manera perpendicular a los vientos predominantes, esto evita problemas de deformaciones de troncos y ramas, así como desecación de flores y efectos mecánicos sobre los frutos, perdida de agua por transpiración, disponibilidad de agua en el suelo, etc.

2.2.5. Requerimiento de nutrientes.

El árbol toma el nitrógeno (75% de reserva y 25% del suelo). Por tanto, aportamos el 50% del total de nitrógeno en primavera y el 50% restante en verano, para que vaya a formar reservas (González y Tullo, 2019).

Cuadro 1. Dosis de fertilización.

Año posterior al trasplante	Dosis gramos	Disponibilidad de FÓSFORO (P)			Disponibilidad de POTASIO (K)		
		Baja	Media	Alta	Baja	Media	Alta
		Dosis de P_2O_5			K_2O		
1	70	30	20	10	30	20	10
2	130	90	60	30	60	40	20
3	160	90	60	30	90	60	30
4	240	150	100	50	180	120	60
5	340	210	140	70	240	160	80
6	380	150	100	50	300	200	100

Fuente: González y Tullo (2019).

2.2.5.1. Elementos mayores.

Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Azufre, Calcio, Magnesio (Trocme y Gras, 1979).

2.2.5.2. Elementos menores.

Hierro, Zinc, Cobre, Magnesio, Molibdeno, Boro, Cloro (Trocme y Gras, 1979).

2.2.5.3. Nitrógeno.

Elemento que el vegetal requiere en grandes cantidades el cual entra a formar parte de la constitución de las proteínas, es uno de los factores principales del crecimiento de las plantas. En los cítricos el nitrógeno es absorbido es reducido y metabolizado fundamentalmente en las raíces (Trocme y Gras, 1979).

Los síntomas de deficiencia son marcados por lo raquítico del tallo y ramas, poco desarrollo y brotación, frutos generalmente ácidos y pequeños (Tamaro, 1981).

Las hojas viejas son las primeras en mostrar un amarillamiento si la deficiencia es grave, estas pueden caer, mientras que las hojas nuevas no desarrollaran un color verde, en casos críticos se presenta gran defoliación, caída de fruta y muerte de los crecimientos nuevos (Rocha y Padrón, 2009).

2.2.5.4. Fósforo.

Entra en la composición de un gran número de sustancias orgánicas nucleoproteínas, fosfoproteínas, lecitina y fitina, participando además

en diversas reacciones bioquímicas (respiración, metabolismo de los glúcidos y transporte de energía). Favorece a la floración y al cuajado de los frutos, los principales síntomas de deficiencia son: Se observa un ligero enanismo en los árboles con hojas pequeñas y sin brillo. Se nota una marcada disminución de la cantidad de flores, en el fruto la medula se separa de los gajos dejando el corazón hueco, la cáscara se hace áspera y gruesa disminuyendo el contenido de azúcar en el fruto (Palacios, 1978). El fruto que proviene de árboles deficientes, tienen alta acidez y bajo contenido de azúcares, el fruto tiende a caer prematuramente del árbol (Palacios, 1978).

2.2.5.5. Potasio.

Se localiza en el suelo en numerosos minerales primarios y secundarios como algunas arcillas, micas y Feldespatos. De estos se liberan lentamente por edaficación y pasa a formar parte del suelo como catión monovalente. En las plantas forma parte de las sales inorgánicas solubles o combinado con ácidos orgánicos. Sus funciones principales es la de participar en la economía del agua, pues regula su absorción y perdida de la misma por transpiración influyendo en la permeabilidad de las membranas e hidratación de los tejidos (Palacios, 1978).

Aumenta la resistencia al frío y a la sequía, su distribución en la planta responde a los siguientes valores promedios: raíces 37%, tronco y ramas 21%, hojas 20%, y frutos no maduros el resto. Se observa deficiencia marcada en la reducción del crecimiento, defoliación en época de floración, brotes escasos que se desprenden con facilidad, hojas pequeñas que se deforman (Palacios, 1978).

2.2.5.6. Magnesio.

Sus síntomas en cítricos se manifiestan cuando empieza a presentar un color bronceado en las hojas, el cual se va tornando de un amarillo obscuro. La clorosis puede empezar cerca de la base de las hojas y entre la nervadura central y el borde exterior; posteriormente avanza hasta que las únicas partes verdes son la punta y base de la hoja formando una "V" invertida en la base. Si la deficiencia es muy intensa las hojas pierden su color verde y caen. La deficiencia de magnesio se aprecia solo en hojas maduras (Hernández, 2003).

2.2.6. Edad del cultivo.

Rodríguez (2002); Citado por Rojas (2018), manifiesta que el desarrollo de la plantación es de 2 a 3 años en plantaciones comerciales injertas, el inicio de la cosecha es a partir de los cuatro años, la vida económica de la planta es permanente.

2.2.6.1. Portainjertos.

Se denomina de esta manera, la parte de planta correspondiente al pie y que se injerta con una variedad de cualquier especie cítrica que hace las veces de copa (Palacios, 1978).

El procedimiento de injertación consiste en la extracción de yemas vegetativas de plantas madre para luego colocarlas en contacto con los tejidos del cambium del portainjerto de manera que formando un callo puedan soldarse entre sí (Palacios, 1978).

Los portainjertos o también llamados patrones pueden otorgar a la copa cualidades productivas tanto negativas como positivas, dependiendo de las combinaciones que se pueda hacer entre patrón e injerto (Palacios, 1978).

2.2.7. Especies de cítricos.

2.2.7.1. Limón rugoso.

La especie comprende árboles, por lo general vigorosos y productivos, sus nuevos brotes son de color violáceo, posee botones y flores de color rojo. Las frutas son de pequeño a mediano tamaño con la corteza de color amarillento y anaranjado rojizo, delgada y con cierta facilidad para desprenderla de la fruta. Su pulpa es de color naranja, blanda, jugosa y fuertemente ácida, por ello su jugo se utiliza como sustituto del limón para mezclarlo con bebidas alcohólicas (Olivera, 1991).

Se ha utilizado como patrón en la Florida (EE.UU.), en la India y masivamente en Argentina y Brasil, después que la tristeza destruyó en estos dos últimos millones de plantas. En Brasil se ha visto extensas plantaciones sobre este patrón con excelentes características. No obstante, su susceptibilidad a la exocortis ha hecho que se busque a la vez un sustituto para este patrón. (Olivera, 1991).

Las ventajas que presenta son tolerancia a la tristeza, resistencia a la sequía, resistencia a la salinidad, resistencia a los altos contenidos calizos en el suelo y en Cuba, Del Valle et al., (1981) citados por Borroto (1987) reportaron que la Naranja Valencia injertada sobre este patrón tenía una alta productividad y calidad de fruto.

Olivera (1991) afirma que su comportamiento en vivero es algo inferior al Naranjo Amargo (C*itrus aurantium* L.). Su comportamiento en suelo es rústico, tolera muy bien la salinidad, la sequía y los suelos con elevada cantidad de carbonatos de calcio. También afirma que es sensible a Exocortis y Phytophtora. Es tolerante a la tristeza, posee una afinidad normal a los injertos y su rendimiento en frutos es muy bueno, aunque su calidad algunas veces falla. Posee un buen desarrollo y longevidad siendo una especie muy precoz.

Llamoca (2017), menciona que se adapta bien a los suelos ligeros, con buen drenaje y a suelos con pH alto; tolera brevemente la inundación, pero no crece bien en suelos con excesiva humedad permanente.

El Sistema radicular es profundo por lo que en suelos profundos es más productivo y soporta mejor los periodos secos. Es muy resistente a gomosis, pero susceptible a nematodos y a tristeza (Llamoca, 2017).

2.2.7.2. Mandarina Cleopatra (*Citrus reshni* Hort).

Es un portainjertos tolerante a la tristeza de los cítricos de buen comportamiento general sin ser excelente. Sus mejores cualidades pueden ser posiblemente su tolerancia a los principales virus conocidos, ofrece una buena producción y calidad de fruta, se adapta a suelos algo pesados, es resistente a los suelos salitrosos y al frío, es medianamente resistente a la gomosis y las sequias. Estando así entre los portainjertos más utilizados en la citricultura (Palacios, 1978).

Las desventajas que presenta según Palacios (1978) es ser demasiado lento en almácigos y viveros. No es recomendable en injertos de naranjos tempranos y mandarinos. Olivera (1991) afirma que pese a todas las

cualidades y características de este patrón se observa que las plantas en vivero vienen con un buen desarrollo, pero cuando se trasplantan a terreno definitivo puede sufrir de estrés retardando su desarrollo el cual mejora cuando se usa riego localizado. Es sensible en semillero y en el trasplante. También afirma que son rústicos incluso en suelos poco profundos. Aguanta muy bien niveles elevados de cloruros. Tolera bien la caliza antes de injertar y después disminuye en algo su tolerancia. Resistente al frío, pero menos que trifoliados e híbridos.

Es sensible a la asfixia radicular y phytophtora, tolerante a la tristeza, gomosis, psoriasis, exocortis, xyloporosis. Decae cuando los virus de la exocortis y xiloporosis lo atacan juntos. Su afinidad es buena para varios injertos y su rendimiento en semilla es elevado al igual que sus frutos. Su entrada en producción es de normal a lenta según la variedad injertada. Su desarrollo y longevidad son normales, presentan más vigor cuanto más meridional es la plantación (Olivera, 1991).

2.2.8. Manejo en vivero.

Un vivero es una superficie dedicada a la producción de planta de especies frutales, ornamentales y forestales cuyo destino sea la repoblación de plantas. En un vivero de plantas se han de seguir tres objetivos básicos: cubrir las necesidades de las plantas en cantidad, que esta tenga la calidad adecuada y hacerlo a un costo razonable (MINAGRO, 2018).

2.2.8.1. Extracción de semillas de patrón.

Según González y Tullo (2019), mencionan que para la obtención de semillas se debe proceder a la cosecha de frutas maduras y sanas de plantas madres con buen estado sanitario, vigorosas, productivas y que respondan a las

características de la especie de la cual se trate. Las frutas deben recogerse directamente del árbol.

La extracción de semillas se efectúa cortando las frutas por la zona ecuatorial, perpendicularmente al eje, pero sin cortarla totalmente a fin de no herir las semillas, que normalmente están ubicadas en el centro de la fruta, luego se toman las mitades por los lados con ambas manos y se gira en sentido contrario para separarlas (González y Tullo, 2019).

2.2.8.2. Tratamiento de la semilla.

Según González y Tullo (2019) mencionan que si se guardan las semillas por algunos meses es conveniente realizar algún tipo de tratamiento para su conservación a fin de que sean salvados de dos inconvenientes que pueden afectar su poder germinativo: la humedad y el ataque de hongos. Las semillas tratadas pueden ser inmediatamente sembradas obteniéndose el mayor porcentaje de germinación. Si la siembra no se realiza seguidamente, se deben guardar las semillas hasta el momento de su utilización, para ello es conveniente colocarlas en una bolsa de polietileno y mantenerlas en un lugar fresco, preferiblemente en heladera, a temperatura de 5 - 12 ºC, sin congelarlas.

2.2.8.3. Siembra.

Según Hernández (2003) nos menciona que se deberá realizar un rallado con un rastrillo con separaciones de 15 cm. y con una profundidad de 3 cm. En estos surcos serán depositadas las semillas a una distancia de 2 cm., después se realizar el tapado de las mismas con una capa de tierra con un espesor de 0. 5 cm. a 1. 0 cm.

2.2.8.4. Preparación de sustrato.

Según Llamoca (2017) menciona que la preparación de sustrato se elabora mezclando arena, materia orgánica y tierra agrícola en partes proporcionales cernida en un tamiz para eliminar piedras y otros cuerpos extraños, que permite obtener un sustrato adecuado.

2.2.8.5. Desinfección del sustrato.

Según Llamoca (2017), menciona en su investigación que se debe regar el sustrato con agua potable luego con una aplicación de formol comercial al 40%. Posterior se cubre con plástico de polietileno de 8 micras de grosor de color negro por 5 días, removiendo el sustrato por espacio de dos días.

2.2.8.6. El repique.

Según Llamoca (2017), menciona en su investigación realizada que consiste en trasplantar las plantas de los almácigos a las bolsas de polietileno llenas de sustrato. Previamente se realiza un riego en las camas de almacigo, para que suelte el sustrato las raíces sin producir daños a la raíz, con una pala recta de jardinera se aflojó el sustrato con cuidado para no causar daño a la raíz de la plántula, después, se procede a extraerlas realizando podas sanitarias de raíces y hojas dando un equilibrio a la planta.

2.2.8.7. Trasplante.

Entre los cinco y seis meses se procede a trasplantar los plantones al vivero donde serán injertados Hernández (2003). Para esto se debe

de tener cuidado de no lastimar el sistema radicular. Antes de trasplantarse deberá de hacerse una clasificación por tamaño eliminando los que presenten deformaciones en la raíz, heridas o gomosis (Palacios, 1978).

2.2.9. Plagas y enfermedades.

2.2.9.1. Plagas.

El Ácaro del tostador (*Phyllocoptruta oleivora)*: Sus daños son producidos sobre los frutos tiernos. Para su alimentación pica y succiona células de la epidermis con los estiletes de su aparato bucal. Los daños se manifiestan por la decoloración o toma de un color café oscuro a negro cuando el ataque se ha realizado sobre frutos jóvenes (Barrientos, 2009).

El control más empleado para esta plaga es las aplicaciones preventivas de azufre o de acaricidas como la abamectina (De Souza, 2021).

Hormigas (Hymenoptera: Formicidae). Daño e importancia económica: Son perjudiciales las hormigas cortadoras que cortan hojas y ramitas para llevar al hormiguero como base de cría de los hongos de los que se alimentan; también las hormigas melívoras son dañinas porque impiden el buen desempeño de los enemigos naturales de las cochinillas, moscas blancas y pulgones al alimentarse de la sustancia azucarada producida por los mismos. Es importante el control de estas hormigas en viveros y quintas (Cáceres, 2006).

Control: Aplicación de hormiguicidas según presencia. Productos recomendados. Dosis y modo de aplicación según marbete (nombres comerciales p. 84). Clorpirifos 2.5%; Fenitrotion. Otros hormiguicidas. Fipronil,

sulfluramida. Infomación toxicológica de productos recomendados. Clorpirifos 2,5%. Clase IV, producto que normalmente no ofrece peligro, altamente tóxico para abejas. Fenitrotion. Clase II, producto moderadamente peligroso, altamente tóxico para abejas (Cáceres, 2006).

Minador de las hojas: Es un microlepidóptero *(Phyllocnistiscitrella Stainton)* de la familia Gracillariidae. Es un lepidóptero que ataca a las hojas jóvenes, debido a que la hembra realiza la ovoposición en las hojas recién formadas y básicamente en las hojas de uno a tres centímetros de longitud. Las larvas crean unas profundas galerías en todas las hojas tiernas y también en tallos jóvenes, lo que conduce a una deformación de todas las hojas afectadas. (González y Tullo, 2019).

Control: Producto comercial en 1000 litros de agua. Aceite mineral (12.5 litros); Abamectin 1,80% (200 cc)+ Aceite mineral (5 litros); Imidacloprid 35%, aplicación foliar: 0,35 a 0,5 litro + 5 litros de aceite; riego 1 a 2.5 y 2.5 a 3 cc por planta en quintas hasta 5 años. Spinosad 48% (0,15 litro) + aceite (2,5 litros) en 1000 litros de agua; Tiametoxan 25%, 0,3-0,5 g por plantín de limón en vivero (riego por goteo), inicio de brotación, 1-2 aplic. por estación. Nivel de acción. 20-50% brotes nuevos tienen minas y no hay parasitismo: Enemigos naturales. Crisópidos; parasitoides nativos Cirrospilus sp. C y Elasmus sp.; parasitoide exótico Ageniapis citrícola (Cáceres, 2006).

2.2.10. Abono orgánico.

2.2.10.1. Abonos orgánicos y su importancia.

Según Ramos y Terry (2014), en su investigación mencionan que los abonos orgánicos constituyen un elemento crucial para la regulación de muchos procesos relacionados con la productividad agrícola; son bien conocidas sus principales funciones, como sustrato o medio de cultivo, cobertura o mulch, mantenimiento de los niveles originales de materia orgánica del suelo y complemento o reemplazo de los fertilizantes de síntesis; este último aspecto reviste gran importancia, debido al auge de su implementación en sistemas de producción limpia y ecológica.

El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrimentos al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él.

Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo (Ramos y Terry, 2014).

Los abonos orgánicos tienen altos contenidos de nitrógeno mineral y cantidades significativas de otros elementos nutritivos para las plantas. Dependiendo del nivel aplicado, originan un aumento en los contenidos de materia orgánica del suelo, en la capacidad de retención de humedad y en el pH, también aumentan el potasio disponible, el calcio y el magnesio. En cuanto a las propiedades físicas, mejoran la infiltración de agua, la estructura del suelo

y la conductividad hidráulica; disminuyen la densidad aparente y la tasa de evaporación, así como promueven un mejor estado fitosanitario de las plantas (Ramos y Terry, 2014).

2.2.10.2. Materia orgánica para la elaboración de abono.

La materia orgánica es toda sustancia de origen vegetal o animal que se encuentra en el suelo, cuando proviene de plantas estará conformada por hojas, troncos y raíces, o bien al originarse de animales e incluso microorganismos, por lo que estará formada por cuerpos muertos y sus excretas. Es importante entender que la materia orgánica no solo aporta nutrientes, sino que el humus, producto final de la degradación y capaz de mejorar la estructura y fertilidad del suelo, solo se produce a partir de materiales ricos en carbono y de lenta degradación, no se origina a partir de los estiércoles y leguminosas, materias que principalmente actúan como abono en el corto plazo (Primavesi, 1984).

2.2.10.3. Gallinaza.

Uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo, es la gallinaza o estiércol de gallina, pues contiene nitrógeno, fósforo y potasio en buena cantidad (Arévalo et al., 2018).

Se conoce como gallinaza a la mezcla de heces y orina que se obtiene de la gallina o pollo enjaulado, a la que se une la porción no digerible de los alimentos, células de descamaciones de la mucosa del aparato digestivo, productos de secreción de las glándulas, microorganismos de la biota intestinal, diversas sales minerales, plumas y un porcentaje ínfimo de material extraño

(Arévalo et al., 2018).

Cuadro 2. Composición nutricional de la gallinaza.

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	89,00
Energía metabolizable	Mcal/kg	0,80
Proteína	%	17,40
Metionina	%	0,10
Metionina + cistina	%	0,21
Lisina	%	0,32
Calcio	%	3,50
Fósforo disponible	%	1,30
Ácido linoleico	%	0,00
Grasa	%	1,30
Fibra	%	15,20
Ceniza	%	24,00

Estiércoles en función de su manejo: La gallinaza de piso está formada por los remanentes sólidos de la producción de gallina ponedora, esta será una mezcla de cuita, plumas, residuos de alimentos, huevos rotos, u otro desecho de las aves, mezclado con el material usado como cama, el que puede ser aserrín, viruta, o bien otro material absorbente. Esto es una mezcla que permanece en el gallinero o galpón durante un año aproximadamente, al final del cual se extrae y se somete a un proceso de secado (Garro, 2016).

La gallinaza de jaula: Resulta de cuitas, plumas, residuos de alimento y huevos quebrados. Este tipo de residuo tiene un alto contenido de humedad y de nitrógeno, el que se volatiliza con facilidad creando malos y fuertes olores. Lo ideal es que estos subproductos sean sometidos a un proceso de secado, lo que facilita su manejo y su calidad, ya que en el proceso de

deshidratación se da una fermentación aeróbica que genera un nitrógeno orgánico más estable (Garro, 2016).

2.2.10.4. Compostaje.

El compostaje es la descomposición microbiana de una mezcla de materias orgánicas ricas en carbono con otras ricas en nitrógeno. Se debe tener claro que los microorganismos (hongos, bacterias, levaduras, Lactobacillus) responsables de las transformaciones bioquímicas son aeróbicos, por lo tanto, la aireación constituye un factor crítico, y el tiempo en la producción de compost variará dependiendo de la aireación o movimiento del montículo (Garro, 2016).

Según Garro (2016), menciona que los principios básicos para el compostaje en montículo son:

- Mezcla correcta.
- Ubicación, tamaño y forma del montículo.
- Aireación.
- Manejo adecuado de la humedad.

2.2.10.4.1. Generalidades del compost.

Se considera compost, a un recurso orgánico estable y seguro, que será utilizado en la agricultura. Para el caso de la agroindustria, el objetivo principal del compostaje debería ser el reciclaje de material residual dentro del proceso productivo en forma de fertilizante o como mejorador de suelo (Moreno y Mormeneo, 2008).

Durante el proceso de compostaje, se lleva a cabo una compleja sucesión de poblaciones de microorganismos capaces de degradar o descomponer una materia orgánica compleja. La descripción de los microorganismos que intervienen en el proceso de compostaje es complicada, debido a que las poblaciones y las comunidades varían continuamente en función de la evolución de la temperatura, disponibilidad de nutrientes, concentración de oxígeno, contenido de agua, Ph, acumulación de compuestos antibióticos, etc.

2.2.10.4.2. Composición fisicoquímica del compost.

Cenipalma (2012) menciona que, una tonelada de RFF produce 230 kg de RV y 650 kg de efluentes y estas producen 92 kg de compost, y la mayoría de los nutrientes y poblaciones microbianas benéficas. Así, del total del N que puede contener el compost final, el 70% procede de los efluentes, mientras que el 30% corresponde a los RV. Para el P y Mg, los efluentes aportan el 96% y 70%, respectivamente.

Según Mejía (2015), menciona que, los abonos orgánicos tienen propiedades, que ejercen determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre tres tipos de propiedades:

- **Propiedades físicas:** El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden asimilar con mayor facilidad los nutrientes. El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos. Mejoran

la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste. Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento. Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo agua en el suelo, durante el verano (Mejía, 2015).

- **Propiedades químicas:** Los abonos orgánicos aumentan el poder tampón del suelo, y en consecuencia reducen las oscilaciones de pH. Aumentan también la capacidad de intercambio catiónico del suelo, con lo que aumentamos la fertilidad (Mejía, 2015).

- **Propiedades biológicas:** Los abonos orgánicos favorecen la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular y mayor actividad de los microorganismos aerobios. Los abonos orgánicos constituyen una fuente de energía para los microorganismos, por lo que se multiplican rápidamente (Cervantes, 2004).

2.2.10.4.3. Aspectos positivos del uso de compost de escobajo.

Cenipalma (2012), menciona que, la aplicación de compost trae los siguientes beneficios:

- Mejora las características físico-químicas del suelo por aumentar los microporos e introducir materia orgánica en las capas superficiales del suelo.
- Elimina cualquier tipo de patógeno presente en el material vegetal y no es apto para albergar plagas peligrosas.

- Permite una acción positiva en la dinámica del P.
- La liberación de los nutrientes es más lenta que en el caso de un fertilizante químico.
- Estimula el desarrollo de la microflora y microfauna en el suelo y el crecimiento radical.

2.2.10.5. Compost OLAMSA.

Oleaginosas Amazónicas S.A. procesa aproximadamente 4860 toneladas por mes para la extracción de aceite crudo de palma (ACP) que representa un 25% del racimo fruto fresco (RFF) y la nuez 5.6%, generando cantidades vertiginosas de desecho industriales de los cuales 20% pertenece al escobajo (RV), 8.4% de fibra y 41% representa a los efluentes (agua, florentino y lodo); como medio de mitigación del impacto ambiental, la empresa optó por el compostaje, utilizando el 20% del RV producido mensualmente (194.4 ton), a las que se le adiciona durante los 90 días, efluentes, vacaza y microorganismos benéficos, terminando en un compost maduro.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. Materiales.

3.1.1. Material genético.

El material genético utilizado fueron: Frutos de limón rugoso, semillas de limón rugoso y varas yemeras de naranja valencia.

3.1.2. Insumos.

Los insumos empleados fueron: Tierra agrícola, gallinaza, compost, insecticidas y fungicidas.

3.1.3. Herramientas.

Las herramientas que se utilizaron en la investigación fueron: Palas de corte, azadón, wincha de 50 m, carretilla, sacos de polietileno, regla graduada de 2 m, rafias y vernier.

3.1.4. Equipos.

Los equipos utilizados fueron: Laptop, cámara fotográfica y balanza.

3.1.5. Materiales de escritorio.

Los materiales de escritorio que se utilizaron fueron: Calculadora, libreta de campo y lapiceros.

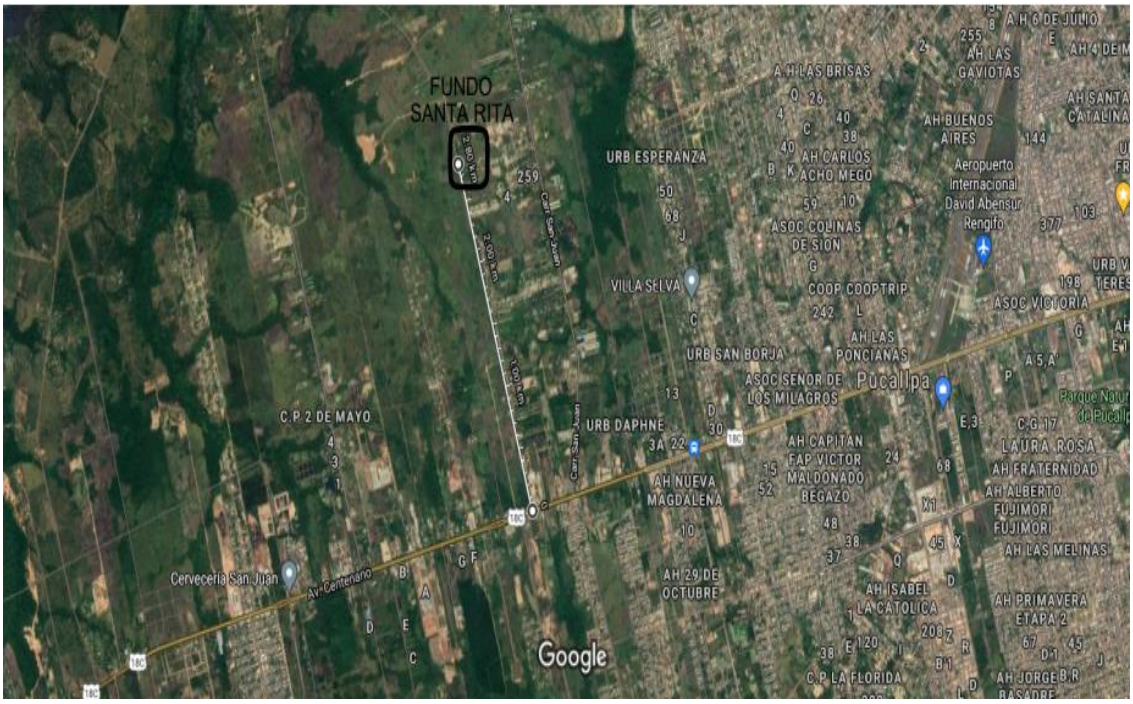
3.2. Métodos.

3.2.1. Lugar de ubicación donde se realizó el trabajo de investigación.

El trabajo de investigación se desarrolló en Fundo “Santa Rita” que está ubicado en la carretera Federico Basadre km 10,500, interior 2.5 km. Margen derecha carretera a Cashibococha, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, con las siguientes coordenadas geográficas:

Ubicación Política:
Departamento: Ucayali.
Provincia: Coronel Portillo.
Distrito: Yarinacocha.

Ubicación Geográfica:
Latitud: 8°22'.44"S
Longitud: 74°33'.13"O
Altitud:154 m.s.n.m :



Fuente: *Google maps (imagen satelital)(2023).*

Figura 1. Ubicación del Fundo Santa Rita.

3.2.2. Duración del experimento.

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 8 meses, desde el mes de junio del 2022 hasta el mes de febrero del 2023.

3.2.3. Condiciones climáticas.

Según el Sistema Holdrige, se clasifica como “bosque húmedo tropical” y según la clasificación de los bosques amazónicos pertenece al ecosistema “bosques tropicales semi-siempre verde estacional” (Cochrane, 1982; citado por Aybar-Camacho et al., 2017).

El clima de la región Ucayali se caracteriza por ser cálido y húmedo, con una temperatura media anual de 27.1 ºC, con muy poca variación entre las máximas (31.7 ºC) y mínimas (22.5 ºC) durante el año. El promedio de horas sol varía notablemente, siendo agosto, setiembre y octubre las mayores radiaciones solares registradas; los meses de mayor precipitación con menor cantidad de horas sol son: Junio, diciembre, enero y febrero. La precipitación anual es de 1773 mm (promedio de 25 años), con una distribución que incluye un periodo seco en los meses de junio, julio y agosto (Aybar-Camacho et al., 2017).

Cuadro 3. Datos climatológicos durante el ensayo.

Registro/Mes	**2022**							**2023**	
	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Febr
T° Máxima (C°)	30.2	32.5	31.9	33.6	32.7	32.5	31.6	31.5	28.8
T° Mínima (C°)	21.1	22.8	21.3	22.4	23.8	22.9	23.2	23.1	22.0
T° Media (C°)	25.7	27.6	26.6	27.7	28.2	27.7	27.4	27.4	25.4
Humedad Relativa (%)	86	82	81	73	79	81	78	27	82
Precipitación pluvial mm)	66.9	70	57	78.9	119.5	249	168.9	161.8	115.3

Fuente: Estación meteorológica principal de la Universidad Nacional de Ucayali (2022-2023).

3.2.4. Población y muestra.

La población estuvo representada por 672 plantones del área total del experimento, de los cuales se evaluó 10 plantas de la parcela neta de cada unidad experimental, lo que da una muestra de 240 plantas netas, correspondiendo a un 35.71% de representatividad.

3.3. Metodología.

3.3.1. Muestreo de suelo y análisis de los componentes en estudio.

Para el análisis correspondiente se recolectó 20 muestras en zigzag, luego se realizó una mezcla homogénea de donde se extrajo un kg para el análisis del suelo y otro kg para reserva, de la misma manera también se extrajo 1 Kg de las fuentes de materia orgánica utilizadas; gallinaza y escobajo de palma aceitera, posteriormente se trasladó las muestras con su ficha informática correspondiente al laboratorio del Instituto Nacional de Investigación Agraria INIA – Pucallpa para su análisis de caracterización respectivo. Como se observa en el cuadro 4. El campo experimental presentó un suelo con textura franco, con un pH de 6.84, así mismo con un Nitrógeno y Potasio con contenido bajo y con un Nitrógeno con contenido alto.

Cuadro 4. Análisis fisicoquímico del suelo.

Parámetros	Unidad	Contenido
PH	-	6.84
Conductividad eléctrica	Ms/m	0.69
Materia orgánica	%	0.40
Nitrógeno	%	0.02
Fósforo	mg/kg	44.78
Potasio	Cmol(+)/kg	0.09
Calcio	Cmol(+)/kg	3
Magnesio	Cmol(+)/kg	0.3
Aluminio	Cmol(+)/kg	0.1
CICE	Cmol(+)/kg	3.49
Bases Totales	Cmol(+)/kg	3.39
Saturación Al	%	2.86
Análisis de textura		
Arena	%	34.34
Limo	%	40.22
Arcilla	%	25.44
Clase textural		Franco

Fuente: Laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – Pucallpa.

Cuadro 5. Análisis fisicoquímico de la fuente Gallinaza.

Parámetros	Unidad	Contenido
PH	-	6.32
Conductividad electrica	Ms/m	17.78
Nitrógeno	%	0.57
Fósforo	%	0.79
Potasio	%	0.32
Calcio	%	0.28
Magnesio	%	0.26
Hierro	mg/kg	4,450.00
Cobre	mg/kg	43.50
Zinc	mg/kg	293.00
Manganeso	mg/kg	328.00

Fuente: Laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – Pucallpa.

Cuadro 6. Análisis fisicoquímico de la fuente escobajo de palma aceitera.

Parámetros	Unidad	Contenido
PH	-	7.90
Conductividad eléctrica	Ms/m	0.38
Nitrógeno	%	0.40
Fósforo	%	0.42
Potasio	%	0.86
Calcio	%	0.17
Magnesio	%	0.29
Hierro	mg/kg	2,850.00
Cobre	mg/kg	56.00
Zinc	mg/kg	45.00
Manganeso	mg/kg	298.00

Fuente: Laboratorio de suelos del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) – Pucallpa.

3.3.2. En la fase de almácigo.

3.3.2.1. Preparación de las semillas para almácigo.

Obtención de las semillas: Se utilizó como patrón frutos de limón rugoso el cual se recolectó del campo de un agricultor de la localidad de Campo Verde, plantas de 5 años de edad en un total de 50 unidades.

Para la obtención o extracción de las semillas del fruto, se cortó las frutas por la zona ecuatorial, perpendicularmente al eje, de forma vertical para no lastimar las semillas, posteriormente se colocó en una coladora.

Lavado de semillas: Para el lavado de las semillas se empleó un colador para separar todas las impurezas y eliminar todo el mucílago que tienen las semillas, se realizaron varios lavados con agua purificada para no alterar el proceso germinativo de las semillas, posterior a eso se le estrujo para

eliminar el resto de mucílago evitando así el ataque de hongos.

Oreado de semillas: Se procedió a envolver en papel las semillas, para luego colocarlo en un lugar seguro a temperatura ambiental por un tiempo de 72 horas equivalente a tres días calendarios.

Conteo de semillas: Después del oreado de las semillas se procedió a contarlas agrupándolas en 100 semillas para no sufrir confusión al momento del conteo respectivo y de esa manera se determinó la relación fruto, semilla fresca, semilla seca.

Pesado de semillas: Después de contar las semillas se realizó el pesado utilizando una balanza gramera el cual nos determinó los gramos que tienen las semillas, teniendo como resultado que 1000 semillas pesan 100 g.

Pasado las 72 horas se realizó la desinfección de las semillas utilizando oxicloruro de cobre a razón de 10 g por 1000 semillas y se homogenizó la mezcla.

3.3.2.2. Preparación y siembra en la cama de almácigo.

Se realizó una limpieza al área a utilizar empleando machete, palas y rastrillo seguidamente se delimitó el área correspondiente de acuerdo a los tratamientos en estudio, en donde se preparó la cama de almacigar a desnivel alcanzando 1000 semillas/2m^2 y está fue cubierta por la tierra de la capa arable a 1 cm de espesor.

Siembra de las semillas: La semilla se sembró al voleo de tal manera que tenga una cobertura uniforme en la cama de almácigo para evitar sobre montado de semillas.

Riego: El riego se realizó en forma manual en las mañanas y en las tardes dependiendo las exigencias del cultivo y las condiciones climatológicas.

3.3.3. En la fase de vivero.

3.3.3.1. Preparación de terreno para el vivero.

Para el desarrollo de esta actividad se empleó herramientas como: Machete, rastrillo, pala recta y una carretilla, se desmalezó y limpió el área en donde se desarrolló la investigación. Los restos de malezas fueron retirados con la ayuda de un rastrillo y se llevó lejos del área de preparación de las camas a desnivel.

Posterior a esta actividad se llevó a cabo el volteo superficial del terreno y con un rastrillo se realizó el mullido del suelo y se homogenizó los diferentes bloques.

A continuación, se realizó el cuadrado del terreno y se distribuyó los tratamientos de acuerdo al diseño empleado.

3.3.3.2. Aplicación de los tratamientos en estudio.

Consistió en distribuir en el campo los diferentes niveles de materia orgánica de acuerdo a los tratamientos en estudio para su realización

se esparció las dosis de; 1, 2 y 3 kg de gallinaza y escobajo de palma aceitera por toda el área experimental y se incorporó mediante el uso de un rastrillo para mantener uniformidad de la materia orgánica en el área de estudio.

3.3.3.3. Extracción de plantas para portainjerto.

Previo a realizar el repique se hizo un riego ligero con la finalidad de que nos permita extraer las plantas sin dificultad para no dañar las raíces.

Después de haber regado las plantas del almácigo, se seleccionó las plantas más grandes, vigorosas que tengan 10 cm de altura y 4 a 5 hojas para su extracción. Posterior a la extracción las plántulas se colocaron en un recipiente con agua, con la finalidad de que no se deshidraten. Esta actividad se realizó en horas de la mañana.

3.3.3.4. Repique de plantas para portainjerto.

Previo al repique se llevó a cabo un riego para homogenizar la humedad en el área de los tratamientos, se preparó hoyos con un tacarpo a un distanciamiento de 40 cm entre hileras, 40 cm entre plantas y 15 cm de profundidad, luego se ejecutó la siembra presionando ambos lados en la base de la planta para evitar la acumulación de agua.

El deshierbo se realizó de manera manual cada 20 días de acuerdo a la presencia de malezas, para esta actividad se empleó materiales como; machete, pala y rastrillo.

Las malezas que se observaron con mayor predominancia fueron: Cyperus rotundus (coquito), Rottboellia cochinchinensis (arrocillo), Digitaría sanguinalis, *Paspalum conjugatum y Cúrcuma longa L.*

El riego se realizó de forma homogénea por las mañanas y tardes hasta lograr la capacidad de campo. De acuerdo a las exigencias del cultivo y las condiciones medio ambientales.

El control de plagas y enfermedades se desarrolló de acuerdo a la presencia de insecto cortadores, defoliadores y minadores para esto se utilizó una mochila de fumigar con 30 ml del producto abamectina (*insecticida*) por 20 litros de aguapara el control de *Phyllocnistis citrella*, y así mismo también se empleó Chlorpyrifos al 2.5% polvo seco para el ataque de grillos, esta aplicación se realizó cada 30 días o de acuerdo a las necesidades del cultivo.

3.3.4. Prácticas del injerto.

Acondicionamiento del patrón: Esta actividad se desarrolló dando condiciones adecuadas al patrón para el injerto para eso se eliminó las primeras hojas de las plantas, hojas caducas, hojas mal formadas dejando así a las plantas totalmente limpias.

A continuación, se realizó la desinfección de las herramientas a utilizar empleando hipoclorito de calcio más agua, de esa manera para maximizar las probabilidades de que el injerto prenda y eviten el contagio por enfermedades.

Posteriormente, se seleccionó las varas yemeras de una planta madre de naranja valencia (*Citrus sinensis*) con buenas características fenotípicas como hojas bien desarrolladas, sanas, maduras y de color verde oscuro, sin presencia de plagas y enfermedades.

Luego, se realizó la extracción de las varas yemeras empleando una tijera de podar, se ejecutó el corte respectivo al tercio medio del árbol y parte joven de la rama *(zona terminal).* Las ramas contaron con un grosor de 1 cm de

diámetro y 20 cm de largo, posteriormente se eliminó las hojas de cada vara yemera dejando el peciolo aproximadamente a 1cm, las varas yemeras se colocaron en un recipiente con agua para que se conserven y no sufran estrés.

Posterior a eso, para la obtención de la yema en parche se realizó varios cortes, primeramente, se cortó el tallo por encima de la yema, luego se efectuó un segundo corte con un giro de 360 grados sobre el tallo, seguidamente se ejecutó el corte en la parte baja de la yema. Finalmente se cortó a lado opuesto del esqueje de la yema y se levantó la corteza con la cuchilla de injertar.

Injertado: Se realizó a los 30 cm de altura 6 meses después de la siembra, a plantas que contaban con un diámetro de tallo de 0.80 a 1 cm en promedio.

Se procedió a colocar el parche en la rama del patrón o porta injerto para usarlo como guía para que este a medida del parche, una vez retirada la corteza del patrón se colocó el injerto de parche en la rama receptora (*Patrón*) finalmente se procedió al amarre con cinta de parafilm.

Desatado del injerto: Se llevó a cabo esta labor a los 30 días de haber realizado el injerto con la cuchilla de injertar se retiró la cinta de parafilm, para que las yemas del injerto se oxigenen, y se pueda comprobar las plantas que prendieron al injerto.

Deschuponado: Se realizó a los 15 días después de haber desatado el injerto, consistió en eliminar los brotes que van emergiendo del patrón con la finalidad de evitar competencia en el crecimiento y desarrollo de la nueva planta.

Corte del sobre injerto: Se realizó el corte con la tijera de podar a los 30 días después del injerto de la yema de naranja valencia (*Citrus sinensis*) a 5 cm separado de la yema a un ángulo de 45 grados con la finalidad de evitar desgarres de la yema cuando empiezan a desarrollarse y de esa forma se obtuvo mayor cantidad de brotes y una mejor arquitectura del plantón.

Cicatrización del Patrón: Después de haber realizado el corte del sobre injerto se utilizó alquitrán vegetal el cual se aplicó con una brocha rozando por la parte cortada para evitar la contaminación de insectos y hongos.

3.3.5. Evaluaciones de campo.

Las evaluaciones se realizaron a las 10 plantas del área neta de cada unidad experimental de acuerdo al manejo de las variables dependientes en sus diferentes etapas de crecimiento y desarrollo.

3.3.6. Diseño estadístico.

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental, con un diseño de Bloques completos al azar DBCA con 8 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 24 unidades experimentales. Los resultados por cada variable dependiente fueron analizados mediante la prueba de medias de Tukey (α =0.05).

3.3.7. Tratamientos y repeticiones.

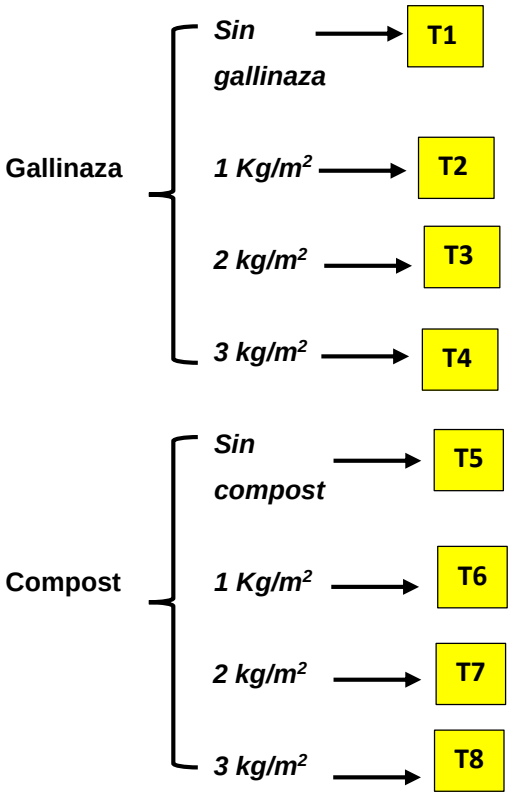


Figura 2. Descripción de los tratamientos.

- Factor A - Fuentes de materia orgánica:
  - Gallinaza.
  - Compostaje.

- Factor B - Diferentes niveles:
  - 0 kg/m^2 (TESTIGO).
  - 1 kg/m^2.
  - kg/m^2.
  - kg/m^2.

Cuadro 7. Descripción de los tratamientos.

Nº de Tratamientos	TRATAMIENTOS		DESCRIPCIÓN
1	T1	a1b1	TESTIGO 1
2	T2	a1b2	Gallinaza + 1Kg/m^2
3	T3	a1b3	Gallinaza + 2Kg/m^2
4	T4	a1b4	Gallinaza + 3Kg/ m^2
5	T5	a2b1	TESTIGO 2
6	T6	a2b2	Compostaje + 1Kg/ m^2
7	T7	a2b3	Compostaje + 2Kg/ m^2
8	T8	a2b4	Compostaje + 3Kg/ m^2

Cuadro 8. Distribución experimental.

BLOQUES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
I	T6 R1	T7 R1	T5	T3 R1	T8 R1	T1	T2 R1	T4 R1
II	T4 R2	T1	T7 R2	T8 R2	T2 R2	T3 R2	T5	T6 R2
III	T8 R3	T6 R3	T1	T4 R3	T7 R3	T2 R3	T3 R3	T5

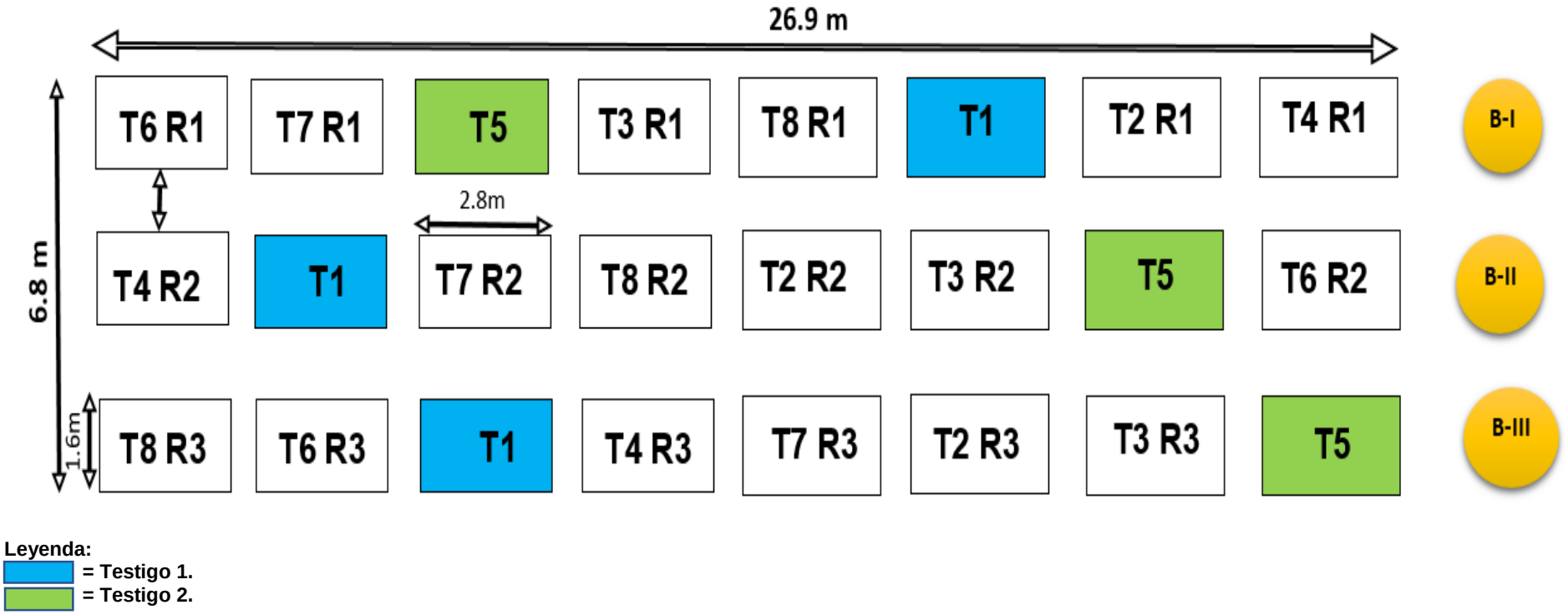
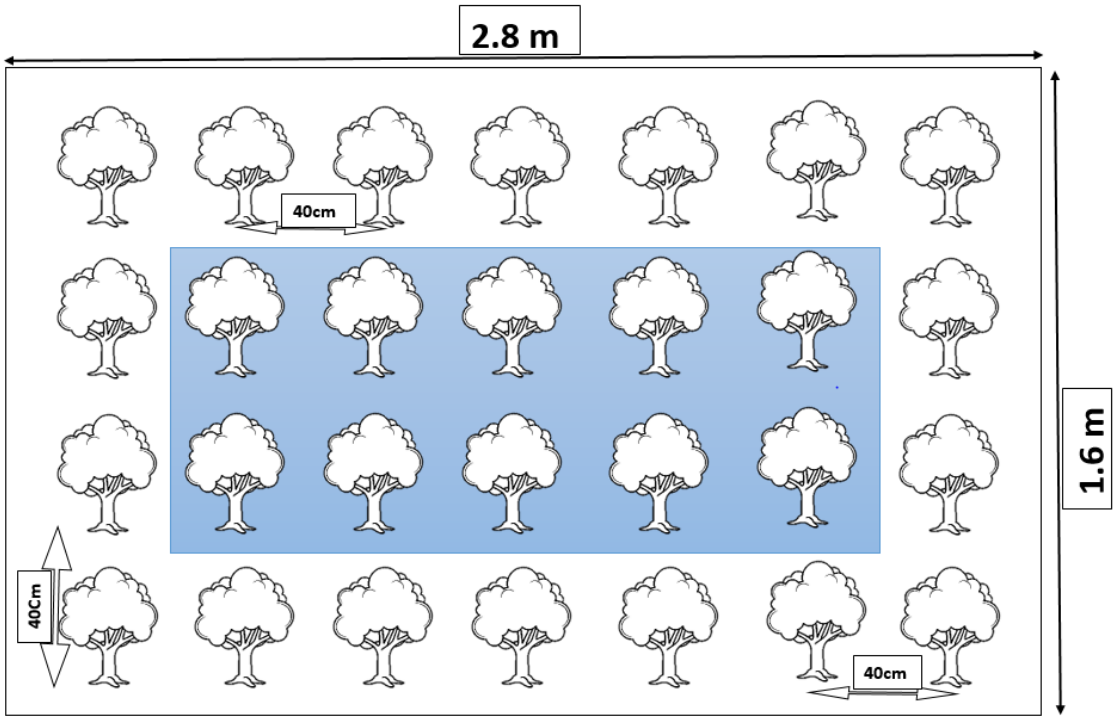


Figura 3. Croquis de distribución de los tratamientos y bloques.



Leyenda:

= *Plantones de cítricos.*

= *Plantas para evaluación (Área neta).*

Figura 4. **Esquema detallado de las unidades experimentales.**

Modelo matemático:

$$Yijk = \mu + Ai + Bj + \varepsilon ij$$

Donde:

Yijk : Observación del i-esimo tratamiento en la j-esima repetición.

μ: Media poblacional.

Ai: Efecto del i-esimo-tratamiento.

Bj: Efecto de la j-ésima repetición.

εij: Efecto del error experimental.

3.3.8. Análisis de varianza.

Los componentes de variabilidad se someterán al análisis de varianza (ANVA) y la significación estadística se determinará con la prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0,05.

Cuadro 9. Estructura del análisis de varianza.

Fuentes de variabilidad	Grados de libertad
Bloques (r - 1)	3 -1 = 2
Tratamientos (t - 1)	8 – 1 = 7
Error (t -1) (r - 1)	(8- 1) (3-1) = 14
Total (r) (t) -1	(3) (8) – 1 = 23

Cuadro 10. Dimensiones y cualidades del ensayo.

Área total	
Largo	26.9 m
Ancho	6.8 m
Área	182.92 m^2
Área experimental de los bloques	
N° de bloques	3
Largo del bloque	26.9 m
Ancho del bloque	1.6 m
Área total por bloque	43.04 m^2
Área total de los bloques	129.09 m^2
Área de la unidad experimental	
Largo	2.8 m
Ancho	1.6 m
Área Total	4.48 m^2
Área Neta	1.6 m^2
N° de plantas netas a evaluar	10
N° de plantas del efecto borde	18
N° de plantas por unidad experimental	28
N° total de plantas	672

3.4. Variables en estudio.

3.4.1. Variables independientes.

Fuentes de materia orgánica:

- Gallinaza (a_1).
- Compostaje (a_2).

Niveles de fuentes de materia orgánica:

- 0 Kg /m^2 (b_1) TESTIGO.
- 1 Kg /m^2 (b_2).
- 2 Kg /m^2 (b_3).
- 3 Kg /m^2 (b_4).

3.4.2. Variables dependientes.

3.4.2.1. Crecimiento.

Indicadores:

- Porcentaje de prendimiento después del repique.
- Altura de planta (cm).
- Nº de hojas / planta.
- Diámetro de tallo (mm).

3.4.2.2. Desarrollo.

Indicadores:

- Porcentaje de prendimiento en el injerto (%).
- Tamaño de brote (cm).

3.4.3. Operacionalización de las variables.

3.4.3.1. Variables dependientes.

3.4.3.1.1. Crecimiento.

Porcentaje de Prendimiento después del repique: Se procedió a marcar 10 plantas del área neta de las unidades experimentales, posteriormente se determinó el número de plantas que han prendido por cada unidad experimental a los 10 días después del trasplante del almácigo al vivero, se efectúo un conteo de las plántulas que no lograron su prendimiento. Una vez obtenidos los datos, se procedió a calcular el porcentaje de prendimiento mediante una regla de 3 simple.

Para el cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$X = \frac{\mathbf{Y \text{ x } 100}}{\mathbf{Z}}$$

Y: Número de plantas muertas.

Z: Número total de plantas repicadas.

X: Porcentaje de plantas prendidas.

Altura de planta: Se evaluó las plantas que se marcaron inicialmente de la parcela neta de cada unidad experimental; luego se procedió a medir con una regla graduada, desde el pie de planta hasta el ápice más alto de la última hoja de la planta. Las evaluaciones se realizaron a los 0, 30, 60, 90, 120, 150 ddt respectivamente, teniendo como base la altura inicial previo al repique.

Nº de hojas / planta: De las 10 plantas de la parcela neta de cada unidad experimental, se contó el número de hojas caducas, nuevas y sanas por planta, esta evaluación se efectuó a los 0, 30, 60, 90, 120, 150 ddt tomando como base, el número de hojas al momento de la incorporación de los tratamientos por fuente de materia orgánica.

Diámetro de tallo: Se evaluó las 10 plantas de la parcela neta utilizando el vernier a la altura de 5 cm del pie de planta, esta evaluación se realizó en dos partes, la primera al trasplante, y el segundo a los 150 días ddt, momento en que los plantones alcanzaron el diámetro requerido para ser injertados.

3.4.3.1.2. Desarrollo.

Porcentaje de Prendimiento del injerto: Las evaluaciones se realizaron a las 10 plantas del área neta de forma cuantitativa los cuales fueron evaluadas a los 30 y 60 días después del injerto, posteriormente para conocer el porcentaje de prendimiento se aplicó la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{P.P}\ (\%) = \frac{\textbf{Nº injertos vivos}}{\textbf{Nº injertos total}}\boldsymbol{X100}$$

Longitud de brote: Las evaluaciones se realizaron a los 30 y 60 días después del injerto, para determinar la diferenciación del tamaño de brote, se realizó la medición con una regla milimetrada al brote más largo de

cada planta del área neta de las unidades experimentales y posteriormente se realizó un comparativo del desarrollo de los plantones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados de la investigación se presentan en dos etapas, la primera en fase de crecimiento en vivero, que corresponde desde el inicio del ensayo hasta los 150 días después del repique y la segunda fase de desarrollo, comprende desde los 150 días después del repique hasta 60 días después del injerto. En este sentido, se analizaron las variables de crecimiento porcentaje de prendimiento de repique, altura de planta, número de hojas por planta, diámetro de tallo, mientras que, en la fase de desarrollo se evaluaron las variables, porcentaje de prendimiento del injerto y longitud de brotes.

4.1. Porcentaje de prendimiento al repique.

La evaluación del porcentaje de prendimiento a los 15 días después del repique, determinó que no existen diferencias significativas ($P_{<0.05}$) entre los tratamientos probados, ya que las plántulas de limón rugoso obtuvieron en esta etapa, el 100% de prendimiento.

Cuadro 11. Porcentaje de prendimiento al repique por tratamiento.

	Tratamientos	15 ddt (%)	30 ddt (%)
T1	0 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T2	1 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T3	2 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T4	3 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T5	0 kg compost m^2	100 a	100 a
T6	1 kg compost m^2	100 a	100 a
T7	2 kg compost m^2	100 a	100 a
T8	3 kg compost m^2	100 a	100 a

*Letras iguales en la columna indican que no existe diferencias entre tratamientos.

Una situación similar se presentó a los 30 días después del repique, donde las plántulas de limón rugoso, usadas como patrón, lograron confirmar en esta etapa, el 100% de prendimiento.

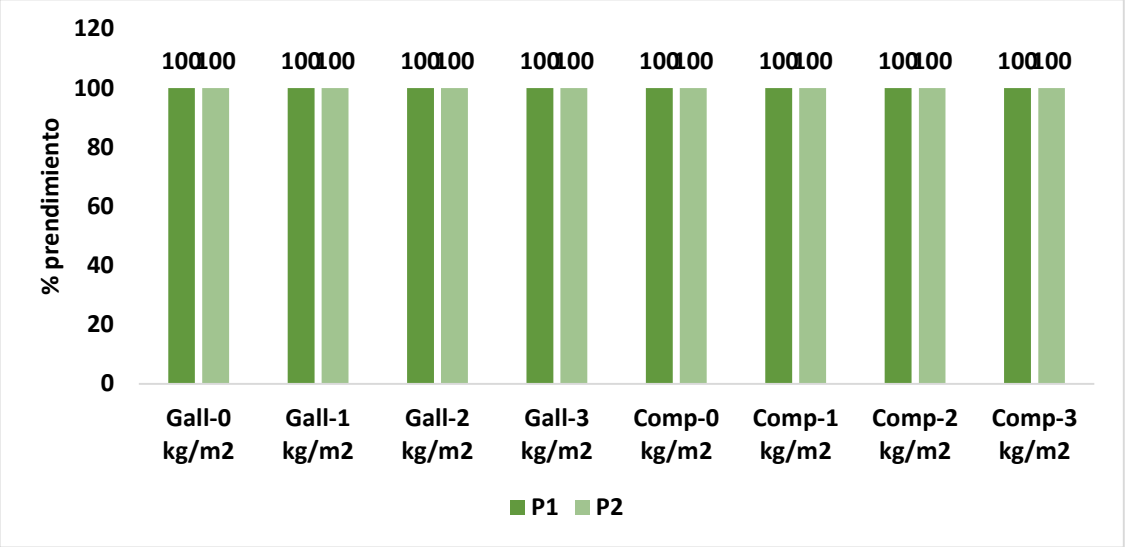


Figura 5. Porcentaje de prendimiento al repique por tratamiento.

Estos resultados adquiridos pueden deberse a que, la planta de cítricos aprovecha adecuadamente cuando se aplica las diferentes dosis de materia orgánico a esto se suma también condiciones favorables proporcionadas al cultivo en la investigación, como un riego oportuno a capacidad de campo y también a los beneficios que tienen la materia orgánica lo cual es la retención de humedad.

4.2. Altura de planta.

Durante la etapa de crecimiento, la variable altura de planta fue evaluada en 6 oportunidades, la primera, al inicio del ensayo y las siguientes a los 30 días después de cada evaluación.

Al inicio del ensayo, no se observan diferencias significativas en altura de planta en todos los tratamientos, con promedios que van entre 10.7 a 12.3 cm, para T8 (3 kg de compost m^2) y T3 (2 kg gallinaza m^2), respectivamente.

A los 30 días después, empieza a notarse la superioridad del T3 (2 kg gallinaza m^2), con 21.1 cm de altura, por encima de los demás tratamientos, seguido del T4 (3 kg gallinaza m^2) con 15.8 cm, mientras que, el último lugar fue ocupado por los testigos T1 (0 kg gallinaza m^2) y T5 (0 kg compost m^2), con 13.7 cm cada uno.

Cuadro 12. Resultados de altura de planta por tratamiento y por evaluación.

Tratamientos		0 ddt	30 ddt	60 ddt	90 ddt	120 ddt	150 ddt
		(cm)					
T1	0 kg gallinaza m^2	11.2 a	13.7 b	25.8 c	48.6 f	79.3 e	98.1 e
T2	1 kg gallinaza m^2	11.7 a	13.9 b	25.2 c	59.6 c	94.9 a	115.9 b
T3	2 kg gallinaza m^2	12.3 a	21.1 a	31.8 a	71.6 a	97.1 a	125.9 a
T4	3 kg gallinaza m^2	11.7 a	15.8 b	29.5 a	55.1 d	88.0 b	128.0 a
T5	0 kg compost m^2	11.6 a	13.7 b	24.3 d	51.1 e	79.4 e	95.9 e
T6	1 kg compost m^2	11.0 a	14.9 b	28.6 b	60.6 c	84.6 d	97.6 e
T7	2 kg compost m^2	11.1 a	14.6 b	29.4 a	61.4 c	85.4 c	104.0 d
T8	3 kg compost m^2	10.7 a	13.9 b	29.0 a	67.0 b	89.0 b	109.0 c

*Letras iguales en la columna indican que no existe diferencias entre tratamientos.

A los 60 días después, se confirma la superioridad del tratamiento T3 (2 kg gallinaza m^2), con 31.8 cm, seguido de los tratamientos T4 (3 kg gallinaza m^2), T7 (2 kg compost m^2) y T8, (3 kg compost m^2) quienes registraron 29.5, 29.4 y 29.0 cm, sucesivamente.

A los 90 días posteriores, el tratamiento T3 (2 kg gallinaza m^2) seguido del tratamiento T8 (3 kg compost m^2), obtuvieron los mejores promedios en altura de planta, con 71.6 y 67.0 cm, cada uno, superiores estadísticamente a los otros tratamientos, donde los testigos T1 (0 kg gallinaza m^2) y T5 (0 kg compost m^2), reportaron 48.6 y 51.1 cm, respectivamente.

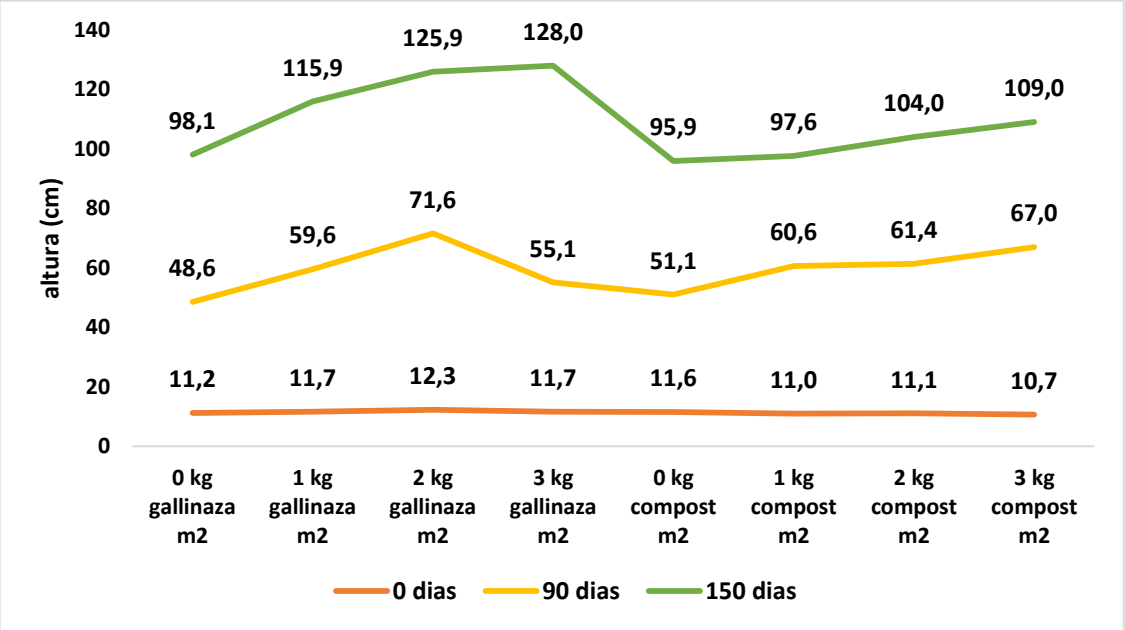


Figura 6. Altura de planta por tratamiento en 3 evaluaciones.

A los 120 días, los tratamientos T3 (2 kg gallinaza m^2) y T2 (1 kg gallinaza m^2), corroboran los mejores promedios en altura, con 97.1 y 94.9 cm, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos, pero superiores a los demás, siendo los menores valores reportados por los tratamientos testigos T1 (0 kg gallinaza m^2) y T5 (ok compost m^2), con 79.3 y 79.4 cm, cada uno. El tratamiento T8 (3 kg compost m^2), en esta evaluación reportó un promedio de altura de 89.0 cm, seguido del tratamiento T4 (3 kg gallinaza m^2), con 88.0 cm, sin mostrar diferencias entre ambos.

En la última evaluación, los tratamientos T4 y T3 (2 y 3 kg gallinaza m^2), confirman su superioridad en altura de planta, con 128.0 y 125.9 cm cada uno, seguidos del tratamiento T2 (1 kg gallinaza m^2), que registró 115.9 cm, mientras que los testigos T1 y T5 (0 kg de gallinaza y compost m^2), ocuparon los últimos lugares con 98.1 y 95.9 cm, sin reportarse diferencias entre ellos, así como con el tratamiento T6 (1 kg compost m^2), que obtuvo una altura promedio de 97.6 cm.

Comparando nuestros resultados con los que reporta Pérez (2022) en Tingo María, quien, probando el efecto de tres abonos orgánicos en el crecimiento de plantones de limón rugoso en fase de vivero, encontró que la mayor altura fue registrada por la aplicación de la gallinaza en una proporción de sustrato de 8:2, con 108.38 cm a los 198 DDS.

De acuerdo a los resultados, se corrobora lo mencionado por Pérez (2022), quien menciona que la gallinaza proporciona además de materia orgánica, los macronutrientes que necesita la planta de naranja para su crecimiento, en mayor proporción que el compost, así como mejora las propiedades químicas.

De igual modo, Gonzáles et al., (1996), citado por Pérez (2022) señala que, la acción de los fertilizantes orgánicos se produce por la descomposición de proteínas y carbohidratos como la lignina y la celulosa, así como en moléculas más simples como almidones y aminoácidos, que posteriormente se convierten en moléculas asimilables por las plantas como NO_3 H_3PO_4 y NH_4, por acción de los microorganismos presentes en el suelo.

4.3. Diámetro de tallo.

En la etapa de crecimiento se realizaron dos evaluaciones por el diámetro de tallo, la primera fue al inicio del ensayo y la segunda a los 150 días después, al término del experimento.

En la primera evaluación, las diferencias entre tratamientos por la variable diámetro de tallo, fueron mínimamente significativas, correspondiendo valores más altos a los tratamientos T3 y T4 (2 y 3 kg de gallinaza m^2), con 0.28 cm cada uno, seguido del tratamiento T2 (1 kg de gallinaza m^2), 0.27 cm de diámetro, mientras que los tratamientos T5, T6 y T7 (0, 1 y 2 kg de compost m^2), obtuvieron los menores promedios con 0.23, 0.23 y 0.22 cm, cada uno.

Cuadro 13. Resultados de diámetro de tallo por tratamiento y por evaluación.

Tratamientos	0 ddt (cm)	150 ddt (cm)
T1 0 kg gallinaza m^2	0.25 c	0.93 f
T2 1 kg gallinaza m^2	0.27 b	0.99 c
T3 2 kg gallinaza m^2	0.28 a	1.05 a
T4 3 kg gallinaza m^2	0.28 a	0.98 d
T5 0 kg compost m^2	0.23 d	0.95 e
T6 1 kg compost m^2	0.23 d	0.98 d
T7 2 kg compost m^2	0.22 e	1.01 b
T8 3 kg compost m^2	0.25 c	1.01 b

*Letras iguales en la columna indican que no existe diferencias entre tratamientos.

Sin embargo, al finalizar el ensayo, las diferencias por el diámetro de tallo fueron más notorias entre tratamientos, correspondiendo el mayor valor al

tratamiento T3 (2 kg de gallinaza m^2) con 1.05 cm, seguidos de los tratamientos T6 y T7 (2 y 3 kg de compost m^2) quienes registraron 1.01 cm cada uno, mientras que, los testigos T1 y T5 (0 kg de gallinaza y de compost m^2) obtuvieron cada uno, promedios de 0.93 y 0.95 cm.

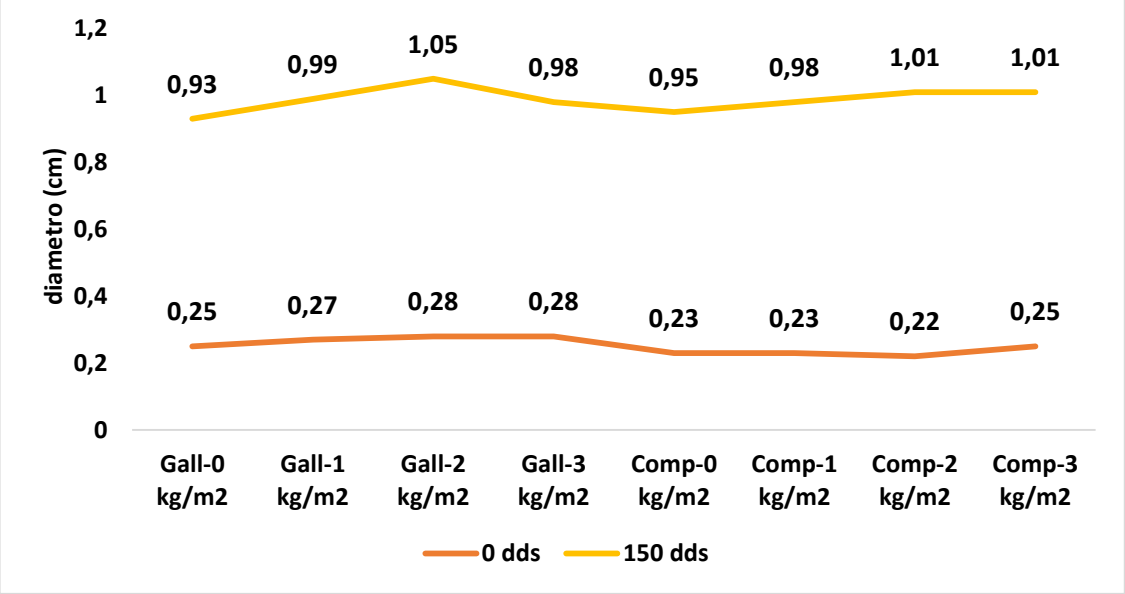


Figura 7. Diámetro de tallo por tratamiento y en dos evaluaciones.

Se puede inferir que, los promedios de diámetro de tallo, en relación a la aplicación de las dosis de gallinaza y de compost, presentan mínimas diferencias entre ellos, como resultado del aporte de materia orgánica y de nutrientes como N, P y microelementos, conforme lo sostienen González y Tullo (2019) quienes sostienen que cuando las dosis de abonos son relativamente pequeñas en el sustrato, no se visualiza el efecto diferencial en el diámetro de tallo.

Al respecto, resultados inferiores fueron encontrados por Pérez (2022) cuando probó el efecto de tres abonos orgánicos en el crecimiento de plantones de limón rugoso en fase de vivero, con 0.84 cm de diámetro a los 198 dds, aplicando gallinaza en una proporción de sustrato de 7:3.

Por otro lado, muchas investigaciones han encontrado que la gallinaza es el mejor abono animal debido a su gran contenido de N y P; y rápida acción (Hernández y Cruz, 1993).

4.4. Número de hojas por planta.

La evaluación del número de hojas por planta se realizó mensualmente en 6 ocasiones, desde el inicio del ensayo hasta los 150 días después, lapso que duró en el ensayo en campo.

Al inicio, no se presentaron diferencias entre tratamientos, con promedios que oscilaron entre 5.2 y 5.7 hojas por planta, que corresponden a los tratamientos T7 (2 kg compost m^2) y T8 (2 kg compost m^2).

A los 30 días después de la siembra, empiezan a notarse las diferencias entre tratamientos por el número de hojas por planta, donde sobresalen los tratamientos T3 (2 kg gallinaza m^2) y T4 (3 kg gallinaza m^2) por encima de los demás, con 14.7 y 12.7 hojas por planta, cada uno, seguidos de los tratamientos T8 (3 kg compost m^2) y T6 (1 kg gallinaza m^2), quienes reportaron 8.1 y 7.6 hojas por planta, cada uno, en tanto, los testigos T1 y T5 (0 kg de gallinaza y compost m^2) registraron los menores valores, con 7.1 y 7.0 hojas por planta, sucesivamente.

Cuadro 14. Número de hojas por planta por tratamiento y por evaluación.

Tratamientos		0 ddt	30 ddt	60 ddt	90 ddt	120 ddt	150 ddt
		(hojas por planta)					
T1	0 kg gallinaza m^2	5.5 a	7.1 d	13.1 d	23.5 e	31.4 d	40.8 e
T2	1 kg gallinaza m^2	5.7 a	7.6 c	13.3 d	28.3 b	38.4 b	44.7 d
T3	2 kg gallinaza m^2	5.7 a	14.7 a	23.7 a	34.7 a	41.7 a	52.7 a
T4	3 kg gallinaza m^2	5.7 a	12.7 b	19.3 b	24.2 d	37.2 c	48.1 b
T5	0 kg compost m^2	5.6 a	7.0 d	13.3 d	24.2 d	31.8 d	40.9 e
T6	1 kg compost m^2	5.4 a	7.5 d	14.2 c	25.3 c	37.3 c	46.1 c
T7	2 kg compost m^2	5.2 a	6.5 d	15.4 c	27.6 b	39.5 b	47.4 c
T8	3 kg compost m^2	5.7 a	8.1 c	15.2 c	25.8 c	42.2 a	51.4 a

*Letras iguales en la misma columna indican que no existen diferencias entre tratamientos.

A los 60 días después de la siembra, se confirman las diferencias entre tratamientos por el número de hojas por planta, donde sobresale claramente el tratamiento T3 (2 kg gallinaza m^2), con 23.7 hojas por planta, mostrando diferencias con un grupo de tratamientos, entre los que se encuentran T4 (3 kg gallinaza m^2) y los tratamientos donde se aplicó el compost (T6, T7 y T8), con 19.3, 14.2, 15.4 y 15.2 hojas / planta, respectivamente.

A los 90 días después de la siembra, el tratamiento T3 (2 kg gallinaza m^2) vuelve a confirmar su superioridad sobre los demás tratamientos, con 34.7 hojas por planta, seguido de cerca de los tratamientos T2 (1 kg gallinaza m^2) y T7 (2 kg compost m^2), quienes reportaron 28.3 y 27.6 hojas por planta, cada uno y, a su vez los tratamientos testigos T1 y T5 (0 kg gallinaza y compost m^2), y el tratamiento T4 (3 kg gallinaza m^2), ocuparon los últimos lugares, con 23.5, 24.2 y 24.2 hojas por planta, respectivamente.

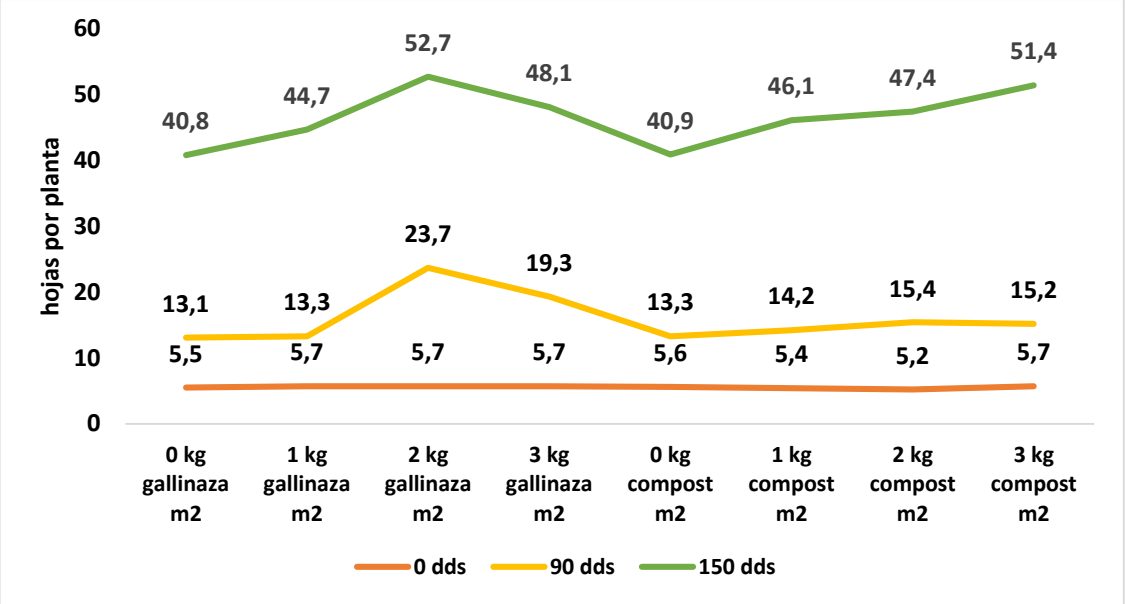


Figura 8. Número de hojas por planta por tratamiento en tres evaluaciones.

La evaluación a los 120 días después de la siembra, destaca la superioridad de los tratamientos T8 (3 kg compost m^2) y T3 (2 kg gallinaza m^2), quienes promediaron 42.2 y 41.7 hojas por planta, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos, sin embrago, se ubican por encima de un grupo de tratamientos, entre los que se encuentran T7 (2 kg compost m^2), T2 (1 kg gallinaza m^2), T6 (1 kg compost m2), T4 (3 kg gallinaza m^2) y los testigos T5 y T1 (0 kg de compost y gallinaza m^2), con 39.5, 38.4, 37.3, 37.2, 31.8 y 31.4 hojas por planta, sucesivamente.

La evaluación final a los 150 días después de la siembra, demostraron que los tratamientos T3 (2 kg gallinaza m^2) y T8 (3 kg compost m^2) comparten la primera ubicación con 52.7 y 51.4 hojas por planta, superando estadísticamente a los demás tratamientos, siendo ligeramente mejores que los tratamientos T4 (3 kg gallinaza m^2), T7 (2 kg compost m^2) y T6 (1 kg compost m^2), con 48.1, 47.6 y 46.1 hojas por planta, cada uno, mientras los testigos T5 y T1 (0 kg de compost

y gallinaza m^2) quedaron últimos con 40.9 y 40.8 hojas por planta, respectivamente.

Los resultados encontrados al finalizar el ensayo se pueden atribuir a que, aplicando las mayores dosis de gallinaza y de compost, los plantones de naranja han podido emitir mayor número de hojas, en virtud al mayor aporte de nutrientes que proporcionan los abonos probados en términos de materia orgánica y de nutrientes que posibilitan una mayor eficiencia fotosintética y por tanto, mayor producción de hojas por planta (González y Tullo, 2019).

Al respecto, se compararon nuestros resultados con los que refiere Pérez (2022) quien obtuvo hasta 46.6 hojas por planta de limón rugoso en Tingo María, a los 198 dds cuando aplicó gallinaza en una proporción de sustrato 8:2, mientras que con humus y bocashi, reportó promedios de 37.3 y 34.4 hojas por planta, cada uno.

4.5. Porcentaje de prendimiento al injerto.

En la fase de desarrollo se evaluó el porcentaje de prendimiento a los 30 y 60 días después del injerto, notando diferencias significativas en la primera evaluación, donde todos los tratamientos mostraron ser superiores a los testigos obteniéndose 100% de prendimiento cuando se aplicó las dosis de 1, 2 y 3 kg de gallinaza y de compost m^2, frente a los testigos (0 kg de compost y gallinaza m^2), quienes registraron promedios de 96 y 93% de prendimiento cada uno, a los 30 días después del injerto.

Cuadro 15. Porcentaje de prendimiento por tiempo de injerto por tratamiento.

	Tratamientos	A los 30 ddi (%)	A los 60 ddi (%)
T1	0 kg gallinaza m^2	93 b	93 b
T2	1 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T3	2 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T4	3 kg gallinaza m^2	100 a	100 a
T5	0 kg compost m^2	96 b	96 b
T6	1 kg compost m^2	100 a	100 a
T7	2 kg compost m^2	100 a	100 a
T8	3 kg compost m^2	100 a	100 a

*Letras iguales en la columna indican que no existe diferencias entre tratamientos.

Una similar situación se presentó a los 60 días después del injerto, donde todos los tratamientos mostraron ser superiores a los testigos obteniéndose 100% de prendimiento, cuando se aplicó las dosis de 1, 2 y 3 kg de gallinaza y de compost m^2, frente a los testigos (0 kg de compost y gallinaza m^2), quienes registraron promedios de 96 y 93% de prendimiento cada uno, a los 30 días después del injerto.

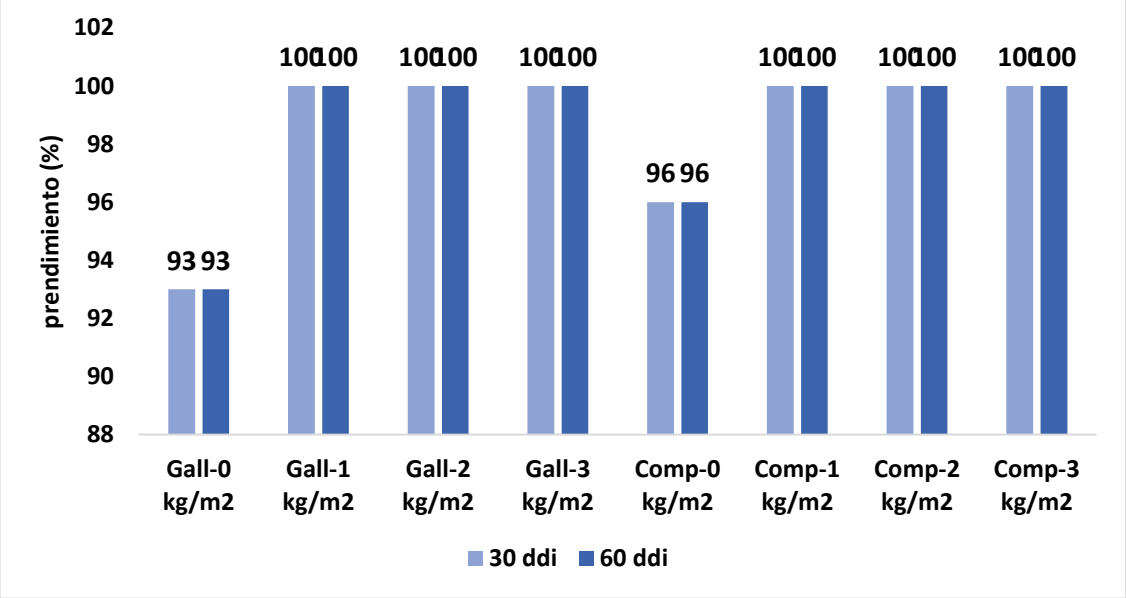


Figura 9. Porcentaje de prendimiento del injerto por tratamiento.

Estos resultados de prendimiento a más de 93.93% se debe, por una parte, a la buena práctica del injerto realizado en este sentido se favorece al mayor contacto posible de la yema con el patrón entre los tejidos de multiplicación es decir a un buen contacto del cambium con cambium, por otra parte, se debe también a la materia orgánica que uno de sus tantos beneficios que tiene es la de aportar nitrógeno mineral y otros elementos en cantidades significativas para las plantas. Ramos y Terry (2014), referente al T1 y T5 (Testigos) se observa que su porcentaje de prendimiento es menor al resto en donde se aplicó la M.O de Gallinaza y Escobajo de palma aceitera.

4.6. Longitud de brote.

La variable longitud de brote fue evaluada en dos oportunidades, la primera a los 30 días después de injerto y la segunda, a los 60 días después de la injertación.

En la primera evaluación, se nota que hubo diferencias significativas entre los tratamientos probados, destacando la superioridad del tratamiento T3 (2 kg gallinaza m^2), con 12.4 cm de longitud de brote, seguido del tratamiento T8 (3 kg compost m^2), cuyos brotes alcanzaron una longitud de 8.6 cm. Los demás tratamientos, entre los que se ubica el tratamiento T7 (2 kg compost m^2) y los testigos T1 y T5 (0 kg gallinaza y compost m^2), mostraron los promedios más bajos con 5.4, 5.5 y 4.2 cm de longitud de brote, respectivamente.

Cuadro 16. Resultados de longitud de brote por tratamiento y por evaluación.

Tratamientos	A los 30 ddi (cm)	A los 60 ddi (cm)
T1 0 kg gallinaza m^2	4.2 c	22.8 e
T2 1 kg gallinaza m^2	6.6 c	24.2 d
T3 2 kg gallinaza m^2	12.4 a	33.4 a
T4 3 kg gallinaza m^2	6.2 c	29.1 b
T5 0 kg compost m^2	5.5 c	20.5 e
T6 1 kg compost m^2	6.1 c	23.6 d
T7 2 kg compost m^2	5.4 c	27.8 c
T8 3 kg compost m^2	8.6 b	29.4 b

*Letras iguales en la columna indican que no existe diferencias entre tratamientos.

A los 60 días después del injerto, se confirma la superioridad del tratamiento T3 (2 kg gallinaza m^2), con una longitud de brote de 33.4 cm, seguido de los tratamientos con las dosis de abono más altas, es decir, T8 (3 kg compost m^2) y T4 (3 kg gallinaza m^2), quienes promediaron 29.4 y 29.1 cm de longitud de brote, mientras los testigos T1 y T5 (0 kg gallinaza y compost m^2), solo llegaron a medir 22.8 y 20.5 cm, sin mostrar diferencias estadísticas entre ambos.

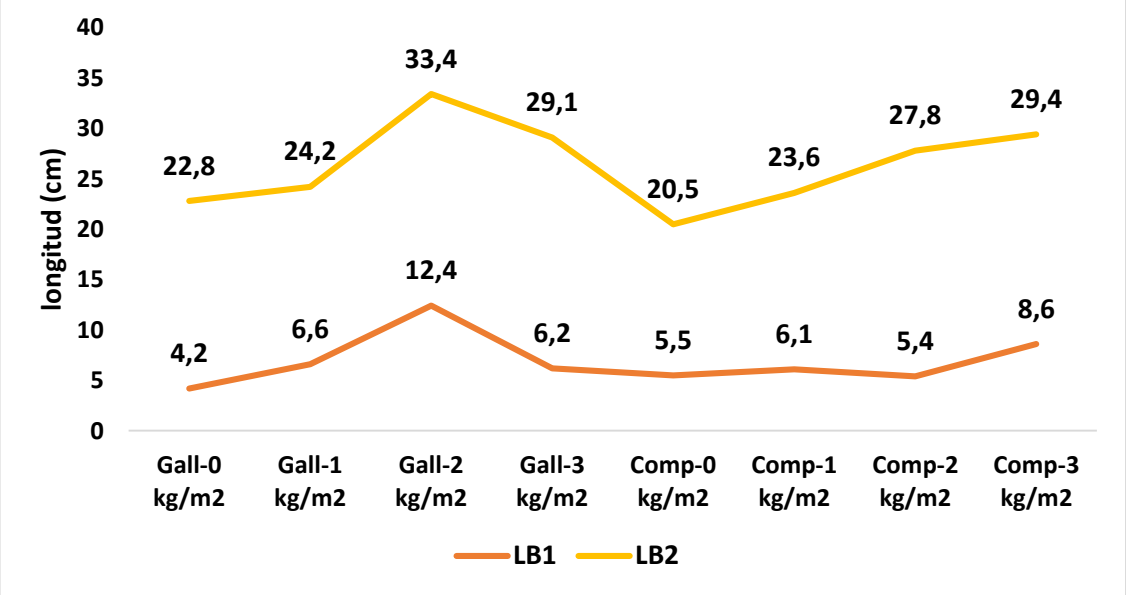


Figura 10. Longitud de brote por tratamiento y por evaluación.

V. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos propuestos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La fuente de materia orgánica a base de gallinaza con el tratamiento 2 kg/m^2 superó estadísticamente a todos los tratamientos en el crecimiento y desarrollo de plantones injertados de naranja Valencia (*Citrus sinensis*) en un inceptisol de Pucallpa.

- La fuente de materia orgánica a base de compost de palma aceitera con el tratamiento 3 kg/m^2 superó estadísticamente en el crecimiento y desarrollo de plantones injertados de naranja Valencia (*Citrus sinensis*) en un inceptisol de Pucallpa.

.

VI. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda lo siguiente:

- Promover la siembra de plantones de cítricos injertados empleando 2 y 3 kg/m^2 a base de M.O, gallinaza y compost de palma aceitera respectivamente.

- Realizar trabajos de investigación empleando materia orgánica (Gallinaza) más fertilizantes químicos para optimizar la producción de plantones.

- En futuros trabajos de investigación considerar la relación beneficio/costo con el empleo de 2 kg de materia orgánica y otros elementos.

- Emplear otros tipos de patrones y variedades con el fin de observar la velocidad de crecimiento y su comportamiento.

- Continuar evaluando las bondades del compost a base de escobajo y residuos de la industria.

VII. LITERATURA CITADA.

Arévalo, H., Puglla, C., Danilo, J. 2018. Valoración nutricional de la gallinaza para alimentación animal y procesos industriales. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Maestría en Nutrición y Producción Animal.

Aybar-Camacho, C.; Lavado-Casimiro, W.; Sabino, E.; Ramírez, S.; Huerta, J.; Felipe-Obando, O. 2017. Atlas de zonas de vida del Perú – Guía Explicativa. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Lima. Perú. SENAMHI. 98p.

Barrientos, C. 2009. Reconocimiento y manejo de las plagas y enfermedades de mayor importancia económica en los cítricos de la hacienda la cristalina en el municipio de Tamesis. Tesis administrador de Empresas Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista de Caldas - Antioquia 2009. 61 p.

Bidwel, R. 1993. “Fisiología vegetal” .Ed. AGT Editor. México D.F. 784 p.

Borroto, C. 1987. Citricultura. Primera parte. Ed. D Martínez. La Abana, CU. ISCAH. 18 – 119 p.

Cáceres, S. 2006. Guía práctica para la identificación y el manejo de las plagas de citrus. Andrés Alberto Zárate, 1a ed, Buenos Aires, 103 p. (serie CDD 633.2).

Cenipalma. (2012). Compostaje de subproducto de la agroindustria de palma de aceite en Colombia: estado el arte y perspectiva de investigación. Bogotá, D. C., Colombia.

Cervantes, M. Á. 2004. Los Abonos Orgánicos. Disponible en: http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm).

De La Cruz y Quintana. 2018. Efecto de cuatro fuentes de materia orgánica animal en la producción de plantones de café (Coffea arabica L.) en vivero. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. La merced - Perú 67 p.

De Souza, J. 2021. Phyllocoptruta oleivora, el ácaro del tostado de los cítricos (en línea) Perú consultado 07 Ene. 2022. Disponible en: https://ecofertilizing.pe/conocias-a-phyllocoptruta-oleivora-el-acaro-del-tostado-de-los-citricos/

Franciosi R. 1979. “El cultivo de los cítricos”. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú. s.p.

Franciosi, R. 1992. Control Integrado de Plagas y Enfermedades U.N.L.M. Lima–Perú, 155 p.

Garro, J. 2016. El suelo y los abonos orgánicos (en línea). Costa Rica. Disponible en: https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf

Giorgi, R., Tosolini, R., Sapino, V., Villar, J., León, C., & Chiavassa, A. 2008. Zonificación agroeconómica de la Provincia de Santa Fe. INTA: EEA Rafaela. Publicación miscelánea, 110 p.

González, L.; Tullo, C. 2019. Guía técnica cultivo de cítricos (en línea) San Lorenzo, Paraguay.

Hernández, J.; Cruz, A. 1993. Boletín informativo sobre el uso de subproductos: Gallinaza. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. p. 5.

Hernández, R. 2003. Importancia de la naranja valencia (citrus sinensis) en el estado de Veracruz. Tesis Ing. Agr. En producción. Universidad Autónoma Agraria. En la zona Buenavista, Saltillo Coahuila, México. 102 p.

Huamán, E. 2019. Influencia de dos fuentes de materia orgánica enriquecidas con microorganismos eficientes (EM) en la producción del cultivo de frijol caupí (Vigna unguiculata (L) Walp) en un inceptisols de Pucallpa. Tesis Ingeniero Agrónomo Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. Perú. Pp. 6-8.

Llamoca, M. 2017. Efecto de la aplicación de tres dosis PROMA T-LINA en el proceso

para la obtención de plantones en Citrus jambhiri (limón rugoso) y Citrus volkameriana (limón volkameriano) aptos para la injertación de Citrus aurantifolia (limón sutil). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Tumbes. Tumbes-Perú. 67 p.

Mabberley, D. 2008. Plant-Book. A portable dictionary of plants, their classification and uses. 3rd ed. Cambridge University Press, Cambridge. 1040 p.

Martínez, M. 2022. “Realización de oviposición forzada y controlada de anastrepha ludens en naranja valencia tardía para evidenciar los cambios fisicoquímicos por la infestación. Tesis Ing. Agr, Perú, Instituto Tecnológico Superior de Álamo Temapache, 59 p.

Mejía, J. 2015. Aplicación de cuatro dosis de materia orgánica (pollaza) en el rendimiento de grano seco del frijol trepador (phaseo/us vu/garis) variedad huasca poroto en el distrito de lamas. Tesis Ing. Agr, Perú, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, 74 p.

MIDAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2020. Perú produjo 553 mil toneladas de naranja valencia en 2020. (En línea). Consultado 14 mar 2023. Disponible en https://agraria.pe/noticias/peru-produjo-553-mil- toneladas-de-naranja-valencia-en-2020-25362

MINAGRO (Ministerio de Agroindustria). 2018. Manual de vivero. Provincia de Buenos Aires. Obtenido de: https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/40611/mod_resource/content/1/020000_Manual_de_Vivero.pdf

Moreno, J.; Mormeneo, S. 2008. Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. En: Moreno, J. Moral, R. Editorial Científica. 2008. Compostaje. Madrid, Ediciones MundiPrensa. 570 p

Olivera, C. 1991. El cultivo de los cítricos en el valle de Huaral, Chancay. Ed. Fundación para el desarrollo agrario, Huaral, PE. 98 p.

Palacios, J. 1978. Citricultura Moderna. Tercera edición. Ed. Hemisferio sur, A; Argentina, 399 p.

Pérez, L. 2022. Efecto de tres abonos orgánicos en el crecimiento de plantones de citrus jambhiri lush (limón rugoso) fase de vivero, Tingo María. Tesis Ing. Agr. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú, 82 p.

Praloran, C. 1977. Los agrios. Primera edición Ed. Blume. España, 483 p.

Primavesi, A. 1984. Manejo ecológico del suelo. 5 ed. Río de Janeiro, Brasil. Editorial El Ateneo. 499 p.

Ramos, D.; Terry, C. 2014. Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas (en español.), vol 35(4):

Rengifo, J. 2014. Efecto de diferentes sustratos orgánicos en el crecimiento de plantones de paliperro (vitex pseudo/ea rusby), en fase de vivero. Tesis Ing. ftal. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María - Perú. 159 p.

Rojas, G. 2018. Tres patrones porta injertos y su efecto sobre el crecimiento y desarrollo de planta en un mutante de limón sutil sin semilla (Citrus aurantifolia Swingle) en Cieneguillo Sur – Sullana. Universidad Nacional de Piura. Obtenido de: https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1486/AGR-ROJ-GAR-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rocha, M.; Padrón, J. 2009. El cultivo de los cítricos en Nuevo León. Libro Científico No. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIRNE. Campo Experimental General Terán. México.

Romero, T. 2018. Efecto del compost de escobajo, en el desarrollo de plántulas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq. 1763), bajo condiciones de vivero, en la

empresa INDUPALSA-Caynarachi-Lamas Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de San Martin - Tarapoto. 93 p.

Sánchez, C. 2005. “Producción y Comercialización de Cítricos”, ediciones Ripalme, Lima. 25 a 29; 110, 111 p.

Saunt, J. 1992. Variedades de cítricos del mundo (en línea), Valencia, España. Consultado 27 ene 2022. Disponible en: https://apicultura.fandom.com/wiki/Citrus_sinensis#Bibliograf.C3.ADa

Sequera, I. 2000. Producción de limonero *Citrus limón (L) Burn* y sus principales plagas y enfermedades Pucallpa-Ucayali. Tesis Ing. Agr. Parasitólogo. Universidad Autónoma Agraria. Buena vista, Saltillo, Coahuila, México. 127 p.

Siña, G. 2019. Determinación del rendimiento de pepinillo (*Cucumis sativus* L.) con diferentes fuentes de materia orgánica en el CEA III “Los pichones” – Tacna. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann - Tacna, Perú. 97 p.

Tamaro, D. 1981. Tratado de fruticultura Novena edición. Ed Gustavo Gill, España. 72, 73, 751, 777 p.

Trocme, S.; Gras, R; 1979. Suelo y fertilización en fruticultura. Tercera edición. Ediciones Mundi-prensa. Madrid. 286 p.

Valenzuela, L. 2019. Evaluación de diferentes dosis de sustrato micorrizado en plantones de mandarina cleopatra Citrus reshni hort. ex tan. y limón rugoso Citrus jambhiri l., en condiciones de vivero, en la zona de Satipo - Perú. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo-Junín. 78 p.

Vanegas, M. 2007. Guía Técnica Cultivo del Limón Pérsico. El Salvador: Programa Nacional de Frutas de El Salvador.

Villanueva, L. 2018. Efecto de los abonos orgánicos compost, guano de isla y gallinaza

en el crecimiento de plantones de cacao (*Theobroma cacao* l.) en Tingo María. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú, 88 p.

VIII. ANEXO.

Cuadro 17A. ANVA de Porcentaje de prendimiento a los 15 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.00	0.00	0.00	0.00
Tratamientos	7	0.00	0.00	0.00	0.00
Error	14	0.00	0.00		
Total	23	0.00			
	CV =0.00%		R^2 = 0.00		

Cuadro 18A. ANVA de Porcentaje de prendimiento a los 30 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.00	0.00	0.00	0.00
Tratamientos	7	0.00	0.00	0.00	0.00
Error	14	0.00	0.00		
Total	23	0.00			
	CV =0.00%		R^2 = 0.00		

Cuadro 19A. ANVA de altura de planta a los 0 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	8.50	4.25	5.91	0.01 *
Tratamientos	7	5.48	0.78	1.09	0.42 ^{ns}
Error	14	10.07	0.71		
Total	23	24.06			
	CV =7.40%		R^2 = 0.58		

Cuadro 20A. ANVA de altura de planta a los 30 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	16.01	8.00	7.85	0.005
Tratamientos	7	129.97	18.56	18.19	0.0001
Error	14	14.29	1.02		
Total	23	160.28			
	CV =6.62%		R^2 = 0.91		

Cuadro 21A. ANVA de altura de planta a los 60 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	3.69	1.84	1.21	0.32
Tratamientos	7	138.20	19.74	12.91	0.0001
Error	14	21.40	1.52		
Total	23	163.31			
	CV =4.41%		R^2 = 0.86		

Cuadro 22A. ANVA de altura de planta a los 90 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.48	0.24	0.40	0.67
Tratamientos	7	1248.26	178.32	294.61	0.0001
Error	14	8.47	0.60		
Total	23	1257.22			
	CV =1.30%		R^2 = 0.99		

Cuadro 23A. ANVA de altura de planta a los 120 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.20	0.10	0.12	0.89
Tratamientos	7	886.92	126.70	141.66	0.0001
Error	14	12.52	0.89		
Total	23	899.65			
	CV =1.08%		R^2 = 0.98		

Cuadro 24A. ANVA de altura de planta a los 150 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	1.77	0.88	0.95	0.41
Tratamientos	7	3399.30	485.61	518.91	0.0001
Error	14	13.10	0.93		
Total	23	3414.18			
	CV =0.88%		R^2 = 0.99		

Cuadro 25A. ANVA de número de hojas al inicio del ensayo.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	2.96	1.48	4.57	0.02
Tratamientos	7	0.72	0.10	0.32	0.93
Error	14	4.54	0.32		
Total	23	8.23			
	CV =10.20%		R^2 = 0.44		

Cuadro 26A. ANVA de número de hojas a los 30 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	1.59	0.79	6.10	0.01
Tratamientos	7	193.97	27.71	211.29	0.0001
Error	14	1.83	0.13		
Total	23	197.40			
	CV =4.05%		R^2 = 0.99		

Cuadro 27A. ANVA de número de hojas a los 60 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.31	0.15	0.57	0.57
Tratamientos	7	291.00	41.57	153.70	0.0001
Error	14	3.78	0.270		
Total	23	295.10			
	CV =3.25%		R^2 = 0.98		

Cuadro 28A. ANVA de número de hojas a los 90 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.22	0.11	0.49	0.62
Tratamientos	7	275.57	39.36	176.69	0.0001
Error	14	3.11	0.22		
Total	23	278.91			
	CV =1.76%		R^2 = 0.98		

Cuadro 29A. ANVA de número de hojas a los 120 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.20	0.10	0.25	0.77
Tratamientos	7	340.29	48.61	122.13	0.0001
Error	14	5.57	0.39		
Total	23	346.06			
	CV =1.68%		R^2 = 0.98		

Cuadro 30A. ANVA de número de hojas a los 150 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.006	0.003	0.01	0.98
Tratamientos	7	395.83	56.54	218.88	0.0001
Error	14	3.61	0.25		
Total	23	399.45			
	CV =1.09%		R^2 = 0.99		

Cuadro 31A. ANVA de diámetro de tallo a los 0 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.000	0.000	0.00	1.00
Tratamientos	7	0.0097	0.001	24.41	0.0001
Error	14	0.000	0.000		
Total	23	0.10			
	CV =2.97%		R^2 = 0.92		

Cuadro 32A. ANVA de diámetro de tallo a los 150 días DDT.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.0000	0.00	2.88	0.08
Tratamientos	7	0.0280	0.003	395.06	0.0001
Error	14	0.0001	0.00086		
Total	23	0.0281			
	CV =0.32%		R^2 = 0.99		

Cuadro 33A. ANVA de porcentaje de prendimiento a los 30 días DDI.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.08	0.04	0.00	0.99
Tratamientos	7	144.66	20.66	1.87	0.15
Error	14	154.58	11.04		
Total	23	299.33			
	CV =3.36%		R^2 = 0.48		

Cuadro 34A. ANVA de porcentaje de prendimiento a los 60 días DDI.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.08	0.04	0.00	0.99
Tratamientos	7	144.66	20.66	1.87	0.15
Error	14	154.58	0.00		
Total	23	299.33			
	CV =3.36%		R^2 = 0.48		

Cuadro 35A. ANVA de longitud de brote a los 30 días DDI.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	3.546	1.77	1.12	0.35
Tratamientos	7	138.32	19.76	12.53	0.0001
Error	14	22.08	1.57		
Total	23	163.95			
CV =18.12%			R^2 = 0.86		

Cuadro 36A. ANVA de longitud de brote a los 60 días DDI.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	2	0.61	0.30	0.18	0.83
Tratamientos	7	383.85	54.83	32.81	0.0001
Error	14	23.39	1.67		
Total	23	407.86			
CV =4.89%			R^2 = 0.94		



Figura 11A. Supervisión de proyecto de tesis por parte del jurado evaluador.



Figura 12A. Realizando el corte para la extracción de las semillas.



Figura 13A. Seleccionando las semillas para realizar el pesado.



Figura 14A. Aplicación de fungicida.



Figura 15A. Realizando la remoción del almácigo e incorporación de la materia orgánica.



Figura 16A. Germinación de las semillas.



Figura 17A. Distribución de bloque de cada unidad experimental.



Figura 18A. Riego y extracción de las plántulas.



Figura 19A. Repique en cada unidad experimental.



Figura 20A. Aplicación de insecticida Chlorpyrifos al 2.5%.



Figura 21A. Plántulas en crecimiento.



Figura 22A. Incorporación de hojarasca.



Figura 23A. Control de malezas y deschuponeo.



Figura 24A. Evaluando el diámetro del tallo y número de hojas de las plántulas.



Figura 25A. Corte y preparación de la vara yemera.



Figura 26A. Injertando en parche y vista de plantas injertadas.



Figura 27A. Desatando el injerto y realizando el corte del portainjerto patrón.



Figura 28A. Evaluando la longitud de brote (cm) del injerto.



Figura 29A. Plantas aptas para el campo definitivo.



Figura 30A. Vista panorámica del trabajo de investigación.

LABSAF

INFORME DE ENSAYO
N° 062081-22/SU/PUCALLPA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente	:	Santos Samuel Amasifuen Luna
Propietario / Productor	:	Santos Samuel Amasifuen Luna
Dirección del cliente	:	Pucallpa
Solicitado por	:	Santos Samuel Amasifuen Luna
Muestreado por	:	El Cliente
Número de muestra(s)	:	1
Producto declarado	:	Suelo Agricola
Presentación de las muestras(s)	:	Bolsa de plástico transparente
Referencia del muestreo	:	Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s)	:	Fundo Santa Rita Km 10 / Manantay / Coronel Portillo
Fecha(s) de muestreo	:	2022-05-30
Fecha de recepción de muestra(s)	:	2022-06-07
Lugar de ensayo	:	LABSAF Pucallpa
Fecha(s) de análisis	:	del 09-06-2022 al 13-06-2022
Cotización del servicio	:	064-22-PC
Fecha de emisión	:	2022-06-14

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			1	—	—	—	—	—
Código de Laboratorio			SU476-22-PC	—	—	—	—	—
Matriz Analizada			Suelo Agricola	—	—	—	—	—
Fecha de Muestreo			2022-05-30	—	—	—	—	—
Hora de Inicio de Muestreo (h)			08:40	—	—	—	—	—
Condición de la muestra			Conservada	—	—	—	—	—
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente			Suelo (Sustrato)	—	—	—	—	—
Ensayo	**Unidad**	**LC**	**Resultados**					
pH	—	—	6.84	—	—	—	—	—
Conductividad eléctrica	mS/m	—	0.69	—	—	—	—	—
Materia orgánica	%	—	0.40	—	—	—	—	—
Nitrógeno	%	—	0.02	—	—	—	—	—
Fósforo	mg/kg	—	44.78	—	—	—	—	—
Potasio	Cmol(+)/kg	—	0.09	—	—	—	—	—
Calcio	Cmol(+)/kg	—	3.00	—	—	—	—	—
Magnesio	Cmol(+)/kg	—	0.30	—	—	—	—	—
Aluminio	Cmol(+)/kg	—	0.10	—	—	—	—	—
CICE	Cmol(+)/kg	—	3.49	—	—	—	—	—
Bases Totales	Cmol(+)/kg	—	3.39	—	—	—	—	—
Saturación Al	%	—	2.86	—	—	—	—	—
Analisis de Textura								
Arena	%	—	34.34	—	—	—	—	—
Limo	%	—	40.22	—	—	—	—	—
Arcilla	%	—	25.44	—	—	—	—	—
Clase Textural	—	—	Franco	—	—	—	—	—

V°B° LABORATORIO

Figura 31A. Análisis físico – químico del suelo.

LABSAF

INFORME DE ENSAYO
N° 06282-22/AB/PUCALLPA

I. INFORMACIÓN GENERAL

Cliente :Santos Samuel Amasifuen Luna
Propietario / Productor : Santos Samuel Amasifuen Luna
Dirección del cliente : Pucallpa
Solicitado por : Santos Samuel Amasifuen Luna
Muestreado por : El Cliente
Número de muestra(s) : 2
Producto declarado : Suelo Agricola
Presentación de las muestras(s): Bolsa de plástico transparente
Referencia del muestreo : Reservado por el cliente
Procedencia de muestra(s) : Fundo Santa Rita Km 10 / Manantay / Coronel Portillo

Fecha(s) de muestreo : 2022-05-30
Fecha de recepción de muestra(s): 2022-06-07
Lugar de ensayo : LABSAF Pucallpa
Fecha(s) de análisis : del 09-06-2022 al 13-06-2022
Cotización del servicio : 064-22-PC
Fecha de emisión : 2022-06-14

II. RESULTADO DE ANÁLISIS

ITEM			1	2	—	—	—	—
Código de Laboratorio			AB477 -22-PC	AB478-22-PC	—	—	—	—
Matriz Analizada			Abono Organico	Abono Organico	—	—	—	—
Fecha de Muestreo			2022-05-30	2022-05-30	—	—	—	—
Hora de Inicio de Muestreo (h)			08.30	08.30	—	—	—	—
Condición de la muestra			Conservada	Conservada	—	—	—	—
Código/Identificación de la Muestra por el Cliente			Abono Gallinaza	Abono Escobajo de Palma Aceitera	—	—	—	—
Ensayo	**Unidad**	**LC**	**Resultados**					
pH	–	–	6.32	7.90	—	—	—	—
Conductividad eléctrica	mS/m	–	17.78	0.38	—	—	—	—
Nitrógeno	%	–	0.57	0.40	—	—	—	—
Fósforo	%	–	0.79	0.42	—	—	—	—
Potasio	%	–	0.32	0.86	—	—	—	—
Calcio	%	–	0.28	0.17	—	—	—	—
Magnesio	%	–	0.26	0.29	—	—	—	—
Hierro	mg/kg	–	4,450.00	2,850.00	—	—	—	—
Cobre	mg/kg	–	43.50	56.00	—	—	—	—
Zinc	mg/kg	–	293.00	45.00	—	—	—	—
Manganeso	mg/kg	–	328.00	298.00	—	—	—	—

LABORATORIO

Figura 32A. Análisis físico – químico de las fuentes gallinaza y escobajo de Palma aceitera.