

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TIPOS Y NIVELES DE COMPOST EN EL RENDIMIENTO DE *Capsicum chinense*
(AJÍ DULCE), EN TINGO MARÍA

Tesis

Para optar el título de:
INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:
YESLI ASENCIOS DE LA O

Asesor
VICTORINO RIVAS PULACHE

Tingo María – Perú.

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
FACULTAD DE AGRONOMÍA



Km 1.21 carretera Tingo María. Telf. (062) 561136 E.mail: fagro@unas.edu.pe

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 008-2023-FA-UNAS

BACHILLER : YESLI ASENCIOS DE LA O

TÍTULO : **"TIPOS Y NIVELES DE COMPOST EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE *Capsicum chinense* (AJÍ DULCE), EN TINGO MARÍA"**

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO

VOCAL : M. Sc. JAIME JOSSEPH CHAVEZ MATIAS

VOCAL : Ing. OSCAR ESMAEL CABEZAS HUAYLLAS

ASESOR : Dr. VICTORINO RIVAS PULACHE

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 24/03/2023

HORA DE SUSTENTACIÓN : 04:00 P.M.

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA AUDIVISUAL DE LA F.A

CALIFICATIVO : MUY BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 24 DE MARZO DE 2023

Dr. JOSÉ W. ZAVALA SOLÓRZANO
PRESIDENTE

M.Sc. JAIME J. CHAVEZ MATIAS
VOCAL

Ing. OSCAR E. CABEZAS HUAYLLAS
VOCAL

Dr. VICTORINO RIVAS PULACHE
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
(RIDUNAS)

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 098 - 2023 - CS-RIDUNAS

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:


Facultad de Agronomía

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
TIPOS Y NIVELES DE COMPOST EN EL RENDIMIENTO DE Capsicum chinense (AJÍ DULCE), EN TINGO MARÍA	YESLI ASENCIOS DE LA O	22% Veintidós

Tingo María, 24 de abril de 2023


Mg. Ing. García Villegas, Christian
Coordinador del Repositorio Institucional
Digital (RIDUNAS)

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



TIPOS Y NIVELES DE COMPOST EN EL RENDIMIENTO DE *Capsicum chinense*
(AJÍ DULCE), EN TINGO MARÍA

Autor	: Asencios De la O, Yesli
Asesor (es)	: Dr. Rivas Pulache Victorino
Programa de investigación	: Suelos y fertilizantes
Línea de investigación	: Fertilidad, clasificación, recuperación y manejo de suelos
Eje temático	: Abonos orgánicos
Lugar de ejecución	: Facultad de Agronomía - FUNAS I - UNAS
Duración del trabajo	: 8 meses.
Financiamiento	: S/ 3 421,25



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA

I. Datos generales de Pregrado

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Agronomía
Título de tesis	: Tipos y niveles de compost en el rendimiento de <i>Capsicum chinense</i> (Ají dulce), en Tingo María.
Autor	: Asencios De la O, Yesli
Asesor de tesis	: Dr. Rivas Pulache Victorino
Escuela Profesional	: Agronomía
Programa de investigación	: Suelos y fertilizantes
Línea(s) de investigación	: Fertilidad, clasificación, recuperación y manejo de suelos
Eje temático de investigación	: Abonos orgánicos
Lugar de ejecución	: Facultad de Agronomía - FUNAS I - UNAS
Duración	: Inicio : 20 – 07 – 2021 Término : 20 – 01 – 2022
Financiamiento	: FEDU : 0 soles Propio : 3 421,25 soles Otros : 0 soles

Tingo María, Perú – Mayo, 2023

DEDICATORIA

A Dios quien supo guiarme por el buen camino, dándome la fuerza para seguir adelante y no desmayar en los problemas que presentaban.

A mi papá Hiliman Asencios Bravo, por ser un ejemplo para mí, por su apoyo constante y su inmenso cariño.

A mi mamá Kely De la O Alarcón, por sus consejos, sus valores y por motivarme en ser mejor persona cada día.

A mi querida hermana Nazali Asencios De la O, por su cariño, apoyo moral, y por ser como una segunda madre para mí.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva y a todo el personal que la conforman, por su apoyo y confianza, en especial a los docentes de la Facultad de Agronomía que contribuyeron en mi formación profesional.

Al Dr. Victorino Rivas Pulache, en condición de asesor por sus enseñanzas, consejos y supervisión hasta culminación de este trabajo.

Al Dr. José Wilfredo Zavala Solórzano, en condición de presidente, por su apoyo en la ejecución, culminación y revisión académica del proyecto.

A los miembros del jurado de tesis M. Sc. Jaime Joseph Chávez Matías e Ing. Oscar Cabezas Huayllas, por su revisión académica y científica, valiosa en el desarrollo y culminación del informe del presente trabajo de investigación.

A la Municipalidad Distrital Castillo Grande por el apoyo de la adquisición del Compost Municipal.

ÍNDICE

Página

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	Generalidades del cultivo	3
2.1.1.	Origen	3
2.1.2.	Descripción botánica	3
2.1.3.	Características morfológicas.....	3
2.1.4.	Requerimientos agroecológicos.....	4
2.2.	<i>Capsicum chinense</i>	4
2.3.	Ají dulce.....	4
2.4.	Abonos orgánicos	5
2.4.1.	Propiedades de los abonos orgánicos	5
2.4.2.	Los residuos sólidos.....	6
2.4.2.1.	Residuos agrícolas.....	6
2.4.2.2.	Residuos domiciliarios	6
2.4.3.	Importancia de la materia orgánica en el suelo	7
2.5.	Compost.....	7
2.5.1.	Materia prima para el compostaje.....	7
2.5.2.	Madurez y estabilidad del compost	7
2.5.3.	Caracterización y calidad de Compost.	8
2.5.4.	Indicadores químicos del compost	9
2.5.5.	Uso del compost como fertilizante	10
2.5.6.	Compostaje como alternativa para la producción de abonos orgánicos a partir de residuos agropecuarios.....	11
2.6.	Investigaciones realizadas	11
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1.	Lugar de ejecución.....	12
3.1.1.	Zona de vida	12
3.1.2.	Condiciones climáticas	12
3.2.	Material y métodos	13

3.2.1.	Análisis químico del compost.....	13
3.2.2.	Material.....	13
3.2.3.	Tratamientos en estudio.....	14
3.2.4.	Diseño experimental.....	14
3.2.5.	Características del campo experimental.....	15
3.2.6.	Ejecución del experimento.....	15
3.2.6.1.	Compost de Residuo Orgánico Municipal (CROM).....	15
3.2.6.2.	Compost de Residuo Orgánico Agrícola (CROA).....	16
3.2.6.3.	Preparación del terreno.....	17
3.2.6.4.	Demarcación del área experimental.....	17
3.2.6.5.	Aplicación de las dosis de los abonos orgánicos.....	17
3.2.6.6.	Germinado y almacigado de la semilla de ají dulce.....	17
3.2.6.7.	Trasplante del ají dulce.....	18
3.2.7.	Parámetros a evaluar.....	18
3.2.7.1.	Características biométricas de las plantas de ají dulce.....	18
3.2.7.2.	Rendimiento.....	19
3.2.7.3.	Análisis final del suelo.....	19
3.2.7.4.	Análisis de rentabilidad.....	19
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	20
4.1.	Características biométricas de las plantas de ají dulce.....	20
4.1.1.	Altura de plantas.....	20
4.1.2.	Diámetro de tallo de plantas.....	23
4.1.3.	Número de hojas.....	26
4.1.4.	Volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas de ají dulce.....	28
4.2.	Evaluación del rendimiento de ají dulce.....	32
4.2.1.	Número de frutos cosechados.....	32
4.2.2.	Peso de frutos cosechados.....	36
4.2.3.	Longitud de frutos.....	42
4.2.4.	Diámetro de frutos.....	45
4.3.	Rentabilidad del cultivo de ají dulce.....	48
V.	CONCLUSIONES.....	50
VI.	PROPUESTAS A FUTURO.....	51
VII.	REFERENCIAS.....	52
	ANEXOS.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Análisis químico especial de dos tipos de compost, análisis químico inicial del suelo y comparados con rangos preestablecidos.....	13
2. Descripción de tratamientos en estudio.....	14
3. Esquema del análisis de variancia.....	14
4. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de plantas del cultivo de ají dulce (cm).....	20
5. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para altura de plantas de ají dulce evaluado a 30, 60 y 90 días.	21
6. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de tallo de plantas del cultivo de ají dulce (mm).	23
7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro de tallo de plantas de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).....	24
8. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas de plantas del cultivo de ají dulce.	26
9. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas de plantas de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).....	27
10. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas del cultivo de ají dulce.	29
11. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz (cm^3), peso fresco y seco de raíz (g) de plantas de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).	30
12. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de frutos/planta cosechados del cultivo de ají dulce.	33
13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de frutos cosechados de ají dulce/planta (Promedio \pm Error estándar).....	33
14. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para peso de frutos/planta cosechados del cultivo de ají dulce.	38
15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para peso de frutos cosechados de ají dulce g/planta (Promedio \pm Error estándar).....	38
16. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para longitud de frutos cosechados del cultivo de ají dulce.	43
17. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para longitud de frutos cosechados de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).....	43

18. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de frutos cosechados del cultivo de ají dulce	46
19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro de frutos cosechados de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).....	46
20. Análisis de rentabilidad del cultivo de ají dulce en función a los tratamientos en estudio.	49
21. Evaluación de altura de plantas (cm)	62
22. Evaluación de diámetro de plantas (mm).....	63
23. Evaluación de número de hojas.....	64
24. Evaluación de número de frutos cosechados	65
25. Peso de frutos de la primera cosecha (g).....	66
26. Peso de frutos de la segunda cosecha (g).....	67
27. Peso de frutos de la tercera cosecha (g)	68
28. Peso de frutos de la cuarta cosecha (g)	69
29. Peso de frutos de la quinta cosecha (g)	70
30. Longitud de frutos de la primera cosecha (mm)	71
31. Longitud de frutos de la segunda cosecha (mm).....	71
32. Longitud de frutos de la tercera cosecha (mm).....	71
33. Longitud de frutos de la cuarta cosecha (mm).....	72
34. Longitud de frutos de la quinta cosecha (mm).....	72
35. Diámetro de frutos de la primera cosecha (mm).....	72
36. Diámetro de frutos de la segunda cosecha (mm)	73
37. Diámetro de frutos de la tercera cosecha (mm)	73
38. Diámetro de frutos de la cuarta cosecha (mm).....	73
39. Diámetro de frutos de la quinta cosecha (mm)	74
40. Evaluación de volumen de raíz (cm ³), peso fresco (g) peso seco (g) de plantas de ají dulce.	74
41. Costos de producción del cultivo de ají dulce.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación del campo experimental.....	12
2. Líneas de tendencia de altura de plantas de ají dulce a los 90 días después de la instalación por efecto de dosis de compost.....	22
3. Líneas de tendencia de diámetro del tallo de plantas de ají dulce a los 90 días después de la instalación por efecto de dosis de Compost.....	25
4. Línea de tendencia de número de hojas de plantas de ají dulce a los 90 días después de la instalación por efecto de dosis de Compost.....	28
5. Línea de tendencia de volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas del cultivo de ají dulce, después de cinco cosechas, por efecto de dos tipos de compost.....	31
6. Línea de tendencia de número total de frutos cosechados por efecto de dos tipos de compost.....	34
7. Dispersión polinómica de número de frutos/planta de las cinco cosechas.....	35
8. Líneas de tendencia de peso de frutos de ají dulce/tratamientos cosechados durante cinco veces, por efecto de dos tipos de compost.....	40
9. Línea de tendencia de rendimiento del cultivo de ají dulce/ha, por efecto de dos tipos de compost.....	41
10. Línea de tendencia de longitud de frutos de ají dulce por efecto de dos compost.....	45
11. Línea de tendencia de diámetro de frutos de ají dulce por efecto de dos tipos de compost y tres dosis de cada uno.....	47
12. Preparación de cama germinadora.....	75
13. Germinación de plantas de ají dulce.....	75
14. Plantas de ají dulce trasplantado en bandejas germinadores de 72 celdas.....	76
15. Preparación del campo experimental (Arado).....	76
16. Campo experimental preparado por bloques.....	77
17. Incorporación de compost según tratamientos.....	77
18. Trasplante de plantas de ají dulce en campo experimental.....	78
19. Evaluación de altura de plantas.....	78
20. Evaluación de diámetro de plantas.....	79
21. Evaluación de número de frutos.....	79
22. Evaluación de frutos cosechados.....	80
23. Plantas para la evaluación de volumen de raíz y peso seco.....	80

24.	Cosecha del cultivo de ají dulce.....	81
25.	Cosecha del cultivo de ají dulce.....	81
26.	Visita del presidente de tesis, Dr. José W. Zavala Solórzano y asesor Dr. Victorino Rivas Pulache.....	82
27.	Visita del presidente de tesis, Dr. José W. Zavala Solórzano y jurado de tesis M.Sc. Jaime Josseph Chávez Matías.....	82
28.	Análisis del suelo al inicio del experimento.....	83
29.	Análisis especial del Compost de Residuos Orgánicos Municipales (C1) y Compost de Residuos Orgánicos Agrícolas (C2).....	84
30.	Análisis del suelo al final del experimento.....	85

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Fundo Agrícola N° 1 de la Facultad de Agronomía – UNAS, Distrito Rupa Rupa, Actualmente existe una excesiva aplicación de fertilizantes sintéticos a los diferentes cultivares, generando problemas de degradación de suelo, por ello el trabajo tuvo como objetivos determinar el mejor tipo de Compost de Residuo Orgánico Municipal (CROM) y Compost de Residuo Orgánico Agrícola (CROA) que influye en las características biométricas, rendimiento y rentabilidad de *C. chinense*, con tres nivel de cada uno 20, 40 y 60 t/ha. Se empleó el Diseño Bloques Completamente al Azar (DBCA) con siete tratamientos y cuatro repeticiones, y para la comparación de promedios se empleó la prueba de Duncan con un nivel de significación de 0,05. Los resultados que presentaron mayor altura, diámetro de tallo, número de hojas, volumen de raíces, peso fresco y seco a nivel de 60 t/ha (T₄ y T₇), con valores promedios de 91,69 y 90,06 cm, 13,82 y 13,80 mm, 182 y 177 hojas/planta, 150,50 y 143,50 cm³, 959,75 y 867,25 g; 395,50 y 301,75 g. Se realizó cinco cosechas, mayor número de frutos se obtuvo en la tercera cosecha, el tratamiento T₆ (40 t/ha de CROA) obtuvo 52 frutos/planta y T₄ (60 t/ha de CROM) 52 frutos/planta total, estos mismos tratamientos muestran mayor peso frutos 2 915,50 y 2 894,50 g, sin embargo, mayor longitud y diámetro de frutos se determinó en los tratamientos T₄ y T₇ 60 t/ha 64,95; 65,40; 59,32 y 60,83 mm respectivamente. El análisis físico-químico de suelo, determinó diferencias estadísticas en pH, materia orgánica (MO), P y K disponible, Ca, Mg y Na, mayor rentabilidad se obtuvo en tratamientos T₁ y T₇ 0,85 y 0,82 soles.

Palabra clave: Abonos orgánicos, agroquímicos, parámetros biométricos, utilidad

ABSTRACT

The present research work was carried out in the Agricultural Fund No. 1 of the Faculty of Agronomy - UNAS, Rupa Rupa District, Currently there is an excessive application of synthetic fertilizers to the different cultivars, generating soil degradation problems, therefore The objective of the work was to determine the best type of Municipal Organic Waste Compost (CROM) and Agricultural Organic Waste Compost (CROA) that influences the biometric characteristics, performance and profitability of *C. chinense*, with three levels of each 20, 40 and 60 t/ha. The Completely Random Block Design (DBCA) was used with seven treatments and four repetitions, and for the comparison of means the Duncan test was used with a significance level of 0,05. The results that presented greater height, stem diameter, number of leaves, root volume, fresh and dry weight at a level of 60 t/ha (T₄ and T₇), with average values of 91,69 and 90,06 cm, 13,82 and 13,80 mm, 182 and 177 leaves/plant, 150,50 and 143,50 cm³, 959,75 and 867,25 g; 395,50 and 301,75 g. Five harvests were carried out, the highest number of fruits was obtained in the third harvest, the treatment T₆ (40 t/ha of CROA) obtained 52 fruits/plant and T₄ (60 t/ha of CROM) 52 fruits/plant total, these same treatments show greater fruit weight 2 915,50 and 2 894,50 g, however, greater length and diameter of fruits was determined in treatments T₄ and T₇ 60 t/ha 64,95; 65,40; 59,32 and 60,83 mm respectively. The physical-chemical analysis of the soil determined statistical differences in pH, organic matter (MO in Spanish), available P and K, Ca, Mg and Na, the highest profitability was obtained in treatments T₁ and T₇ 0,85 and 0,82 soles.

Keywords: Organic fertilizers, agrochemicals, biometric parameters, utility

I. INTRODUCCIÓN

Es indudable, que la producción de alimentos y la seguridad alimentaria del mundo y de nuestro país, se está viendo seriamente afectada por el manejo agronómico que se viene dando a la misma; prevaleciendo en gran parte la aplicación de enormes cantidades de agroquímicos, muchos de ellos tóxicos y que sus trazas se encuentran en la cadena alimentaria. Esto es lamentable, porque al final se está afectando la salud humana y de todos los seres vivos, por ejemplo, cuando ingerimos a diario hortalizas, tubérculos, arroz, papa, menestras, choclo, ajíes, tomate, etc.; obviamente al momento no nos causa daños, estos serán a mediano o largo plazo, causando enfermedades que muchos conocemos; a esta problemática, hay que agregarle la preocupante y ascendente contaminación ambiental por los pesticidas sobre todo al suelo y al agua. Asimismo, los bajos rendimientos que se obtienen en ciertas hortalizas y entre ellas del ají, se deben entre otros factores, a la baja fertilidad de los suelos; y por ende el bajo contenido de materia orgánica (MO) y que los niveles de N sean igualmente bajos. Esto obliga a los productores a utilizar mayores cantidades de fertilizantes orgánicos o recurrir a los inorgánicos que si bien es cierto incrementan la productividad, afectando de alguna manera al ambiente y a la salud de la persona; además de incrementar los costos de producción del cultivo que originan una disminución en su rentabilidad. También, es crítico el nulo apoyo de las instituciones afines a estos productores y a la carencia de un plan de fertilización validado.

Frente a esta problemática, surge la agricultura orgánica y la agroecología, sobre todo a nivel de agricultura familiar y a agricultores pequeños y medianos que se dedican a producir alimentos y que son muy conscientes que debemos de cuidar nuestra alimentación y que sea lo más sana posible. Entonces la aplicación de los abonos orgánicos, y dentro de ellos el compost y los biofertilizantes, encajan en esta idónea producción de alimentos saludables y de disminuir el impacto ambiental negativo que se genera al practicar una agricultura intensiva con enormes cantidades de abonos inorgánicos. Los fabricantes de ají también pueden producir su propio compost y llegar a las empresas manufactureras que reducirán los costos de producción, aumentarán los rendimientos y aumentarán su rentabilidad. Más aún si consideramos dentro de esta posibilidad de manejo agronómico el uso de microorganismos eficientes, tanto en la producción de los abonos orgánicos y aplicación a las plantas mismas.

Siendo relevante para el presente estudio, que Perú tiene la biodiversidad de pimientos cultivados más rica del mundo y es el más conocido y el que se produce con mayor intensidad: *Capsicum baccatum* (Ají en escabeche), *Capsicum chinense* (Panca) y *Capsicum pubescens* (Rocoto). Las características (Compuestos aromáticos y picor) y propiedades (Sabor, aroma,

forma y color) de este pimiento pueden ser reconocidas en gastronomía, medicina, agroindustria, etc. Pero no solo el aspecto organoléptico, sino también aspectos como la comercialización, la productividad, las necesidades comerciales y la diferenciación del producto pueden ayudar a facilitar la distribución y el consumo de estos pimientos desde los pequeños productores hasta los consumidores. Por estas razones el presente trabajo, realizó las evaluaciones respectivas de la producción de ají dulce, como cultivo orgánico; teniendo en cuenta lo siguiente:

1.1. Objetivo general

- Determinar el efecto de tipos y niveles de compost en diferentes dosis, en el rendimiento del cultivo de *Capsicum chinense* (Ají dulce) en Tingo María.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar el mejor tipo de Compost de Residuo Orgánico Municipal (CROM) y Compost de Residuo Orgánico Agrícola (CROA) que influye en las características biométricas y en el rendimiento de *C. chinense*.
- Determinar el mejor nivel de compost en dosis de 20, 40 y 60 t/ha que influye en las características biométricas y en el rendimiento de *C. chinense*.
- Realizar el análisis de rentabilidad ò costo beneficio de los tratamientos en estudio.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades del cultivo

2.1.1. Origen

El género *Capsicum* pertenece a la familia *Solanaceae* e incluye un promedio de 25 especies nativas de las regiones tropicales y subtropicales de América, también se debe recalcar que los frutos o productos de otras especies de este género también son llamados *Capsicum*, los cuales han sido localizados en el sur de Brasil y este de Bolivia en diversos estudios. La vasta área entre el oeste de Paraguay y el norte de Argentina define el centro de origen de este género. Género *Capsicum*, donde se ha observado la mayor distribución de especies silvestres en el mundo (Borges et al., 2010). Es posible que *C. chinense* viniera originalmente de América del Sur, de donde fue introducida a Cuba, y aunque no fue cultivada ni consumida en la isla, se cree que fue introducida desde allí a la Península de Yucatán, la suposición fue fortificado cuando se probó *C. chinense* el único chile sin nombre maya, a diferencia de otros chiles, el chile habanero vino de las tierras bajas de la cuenca amazónica y de allí se extendió al Perú en la época prehispánica (Ruiz et al., 2011).

2.1.2. Descripción botánica

El sistema caulinar tiene una altura variable entre 0,5 a 1,2 m, según cultivar y sistema de cultivo. El tallo presenta ramificación dicotómica y sobre las ramas se disponen hojas de tamaño medio, enteras, de forma oval-oblonga, glabras y de color verde intenso. Las flores son perfectas y se presentan solitarias en las axilas de las ramificaciones; son de tamaño pequeño (1 cm), con cáliz dentado, cinco pétalos de color blanco y anteras amarillenta-azules o púrpuras. El fruto es una baya hueca, semicartilaginosa de color verde y varía a rojo según el estado de maduración; las semillas se encuentran insertas en una placenta del fruto y son redondeadas de color amarillo pálido (Ortiz, 2017).

2.1.3. Características morfológicas

Son plantas anuales con un sistema de raíces principal complementado por numerosas raíces adventicias. Los tallos tienen un crecimiento erguido limitado, la altura promedio varía de 0,5 a 1,5 m. Cuando las plantas alcanzan cierta edad, los tallos se vuelven ligeramente lignificados. Las hojas son lisas (Glabras), enteras, elípticas o lanceoladas, con un ápice muy marcado (Puntiagudo) y un pecíolo largo o poco definido. Las flores tienen una corola blanca que aparece solitaria en cada nudo y tiene una inserción axilar distinta. Los frutos son bayas semi-flexionadas y hundidas, rojas maduras, caídas, muy variables en forma y tamaño. Las semillas redondas y ligeramente reniformes suelen tener una longitud de 3 a 5 mm. Están ubicados en una placenta cónica ubicada centralmente y son de color amarillo pálido. Un

gramo puede contener de 150 a 200 semillas, que tardan de tres a cuatro días en germinar (Gamarra, 2008).

2.1.4. Requerimientos agroecológicos

Los chiles habaneros crecen mejor en las regiones subtropicales templadas. La altitud varía de 0 a 2 700 msnm. Prospera en un rango óptimo de precipitaciones de 600 a 1 250 mm, pero estos valores variarán dependiendo de la variedad cultivada y su adaptación (Villa et al, 2014). De nuevo, el rango de temperatura en el que suele desarrollarse es: mínima 10 °C, máxima 35 °C y óptima 30 °C. Temperaturas inferiores a 10 °C y superiores a 35 °C limitan el desarrollo del cultivo y la temperatura de germinación oscila entre 18 y 35 °C, con una temperatura óptima de 30 °C. A nivel de productor se encontró que el cultivo también produce en el rango de temperatura de 34 a 40 °C, pero con menor eficiencia, así como en las horas de mayor calor con síntomas de escasez de agua y marchitez de hojas; Funciona mejor a temperaturas superiores al 18 % de humedad relativa (Rangel, 2016). El chile habanero se adapta y crece en suelos profundos, bien drenados, de textura entre limosa y franca, con un pH de 6,5 a 7,0, con un buen nivel de fertilidad y una pendiente no menor al 8 % para evitar lluvias intensas que inundan o zona inundada (Pacheco, 2005).

2.2. *Capsicum chinense* (Ají dulce)

Es una de las especies con más variedades domesticadas en América, esta especie se encuentra estrechamente emparentada con *C. frutescens*, la cual presenta una distribución en América del Sur similar a la de *C. chinense*, el área donde se observa una mayor diversidad en esta especie de chile es la cuenca Amazónica (Palacios, 2011; Herrera et al., 2018). Las variedades más conocidas son el ají habanero (comercial, no nativa), y ajíes nativos como el ají panca y el ají limo; los dos últimos, son principalmente cultivados y usados en la gastronomía del Perú; los frutos son variables en color, distinguiéndose el rojo, naranja y amarillo, pero también se encuentran variedades de color café. En Perú se cultivan otras variedades como el ají dulce y el mochero (Bioversity International, 2013; Tello, 2017). El *C. chinense* es uno de los géneros más importantes de la familia *Solanaceae*. Entre las especies domesticadas, *C. chinense* son consideradas por tener altos niveles de compuestos fitoquímicos y, en consecuencia, alta capacidad antioxidante (Gonzalez et al., 2022).

2.3. Ají dulce

Es un pequeño arbusto de 0,75 a 1,0 m de altura perteneciente a la familia de las solanáceas, de tallo quebradizo, duro y verde, bifurcado, hojas grandes, de colores vivos, regordetas, esbeltas, puntiagudas o esféricas. Sí, brotan brotes de las axilas de las hojas. y forman nuevos brotes y flores, con cinco pétalos blancos, cinco estambres, autopolinización

cruzada, el fruto es un óvulo carnoso, verde inmaduro, rojo maduro, con ellos de color amarillo pálido, de forma irregular y con grietas. 100 días después de la siembra, se recoge la primera cosecha cuando los frutos están maduros. El rendimiento es de unas 13 a 14 t/ha. El *C. chinense* es una planta tolerante a los ácidos que crece bien en suelos con un pH de 5,5 a 6,5 (Cedeño et al., 2003; Esquivel, 2018). Al mismo tiempo de ser agradable y darles un sabor especial a las comidas, siempre brinda incontables beneficios para la salud ya que contiene altas cantidades de vitaminas A y C, así como magnesio y K (Montaño y Nelson, 2000). Cuando se cultiva *C. chinense*, la fase de cosecha suele comenzar entre 55 y 60 días después de la siembra y puede durar hasta tres meses, según la variedad del cultivo y el manejo agronómico. El rendimiento oscila entre 1 000 y 16 500 kg/ha (Sunlaga, 1992; Jaimez et al., 2002).

Las hortalizas, como el *C. chinense* necesita de una nutrición adecuada con fertilizantes con contenidos Ca, Mg, N, P y K para expresar todo su potencial de rendimiento y calidad (Noh et al., 2010). Este cultivo presenta un rendimiento promedio 9 t/ha. Por otra parte, con la adopción de sistemas de manejo agronómico, entre ellas la fertilización apropiada, se han obtenido rendimientos de fruto fresco de hasta 28,6 t/ha en cultivo de ají escabeche (Trujillo, 2021)

2.4. Abonos orgánicos

Son sustancias obtenidas de la descomposición y mineralización de la MO (Estiércol, residuos de cocina, hierba verde incorporada al suelo, etc.) y se utilizan en los suelos agrícolas para activar y aumentar la actividad microbiana del suelo, el compost es rico en MO, energía y microorganismos, pero bajo en elementos inorgánicos (Garro, 2016). Los abonos orgánicos son productos obtenidos bajo MO proceso de descomposición; los microbios son importantes en este proceso porque descomponen el MO y las plantas pueden usarlo para la nutrición (Román et al., 2013; Lefèvre et al., 2017).

2.4.1. Propiedades de los abonos orgánicos

a. Propiedades físicas.- Su color oscuro absorbe más radiación solar y el suelo adquiere más temperatura, lo que facilita la absorción de nutrientes, mejora la estructura y textura del suelo, hace más ligeros los suelos arcillosos y más densos los suelos arenosos, y mejora la permeabilidad del suelo, ya que afecta dreña y airea, aumenta la retención de agua en el suelo durante la lluvia, ayudando a mejorar el agua de riego ya que el suelo absorbe más; además, reduce la erosión por agua o viento (López et al., 2001; Pérez et al., 2008)

b. Propiedades químicas.- Los fertilizantes orgánicos aumentan la capacidad de absorción del suelo y reducen sus fluctuaciones de pH, aumentando así la capacidad de intercambio catiónico del suelo y aumentando así la fertilidad (López et al., 2001; Pérez et al., 2008).

c. Propiedades biológicas.- Los abonos orgánicos son buenos para la aireación y oxigenación del suelo, por lo que el sistema radicular es más activo y la actividad de los microorganismos aeróbicos es mayor. También producen sustancias inhibidoras y promotoras del crecimiento que aumentan en gran medida el desarrollo de microbios beneficiosos que degradan MO suelo favorable para el crecimiento de los cultivos. (López et al., 2001; Pérez et al., 2008).

2.4.2. Residuos sólidos

Residuos o desechos se definen como todos los materiales u otros materiales resultantes de las actividades de producción y consumo que no tienen valor (Valderrama, 2013; Bolaños; Botero, 2017; Del Castillo, 2019). Los residuos sólidos se definen como cualquier material inútil o no deseado resultante de la actividad humana en cualquier estado físico que puede ser liberado en cualquier medio receptor, como la atmósfera, el agua, el suelo (Flores et al., 2017). Los residuos sólidos urbanos (RSU) son residuos domiciliarios; Los residuos sólidos municipales también incluyen lo que comúnmente se conoce como residuos generados en grandes cantidades en las ciudades (Grómez, 1995; Guzmán y Macías, 2011; Huerta y Cruz, 2018).

2.4.2.1. Residuos agrícolas

Todos estos son excedentes o desechos de las fincas, muchas veces pueden ser reciclados y pueden ser considerados recursos si son considerados como materia prima para ciertos procesos, son residuos de cosecha, plantas de huerta o jardín, podas trituradas o trituradas, hojas caídas de árboles y arbustos, heno y hierba cortada, hierba o pasto (preferiblemente en una capa delgada y presecado), aserrín (en una capa delgada) (Valderrama, 2013; Del Castillo, 2019).

2.4.2.2. Residuos domiciliarios

Proviene de los hogares, limpieza de calles y aceras, áreas verdes y emprendimientos industriales y comerciales, cuando pueden ser absorbidos por los desechos domésticos (Muñoz, 1999 y Enciso, 2020). Los residuos sólidos urbanos son los elementos, objetos o sustancias que se desechan o quedan tras el consumo y el desarrollo de la actividad humana (Rivas, 2018). Residuos orgánicos de cocina en general (Frutas y verduras), alimentos en mal estado o vencidos, cáscaras de huevo (preferiblemente trituradas), posos de café y té preparado, cáscaras de nuez, cáscaras de naranja, cítricos o piña (picadas en pequeñas cantidades), papas en mal estado, podridas o germinadas más aceite de cocina y grasa (dispersos y en pequeñas cantidades) (Román et al., 2013).

2.4.3. Importancia de la materia orgánica (MO) en el suelo

La MO es uno de los principales componentes del suelo, y aunque lo pensamos como un solo compuesto, su composición es diversa ya que proviene de la descomposición de animales, plantas y microorganismos presentes en el suelo o en cuerpos extraños (Julca et al., 2006). Es en esta diversa composición que radica su importancia, ya que el proceso de descomposición produce muchos productos diferentes que actúan como ladrillos de adobe MO para construcción (Vila, 2017).

Aunque no existe un término único para la MO del suelo, se considera MO cualquier tipo de material animal o vegetal que regresa al suelo después de un proceso de descomposición en el que intervienen microorganismos (Garro, 2016). Estos pueden ser hojas, raíces muertas, exudados, heces, orina, plumas, pelo, huesos, cadáveres de animales, productos de microorganismos como bacterias, hongos, nematodos, que al morir añaden MO al suelo o a sus células, el proceso por el cual las sustancias comienzan a descomponerse o mineralizarse y cambian de su forma orgánica (Biológica) a una forma inorgánica (Minerales, solubles o insolubles) que fluye a través de la solución del suelo y finalmente es utilizada por plantas y organismos, o se estabiliza durante el proceso de humectación, se convierten en humus (Cajamarca, 2012).

2.5. Compost

Es un proceso que implica una serie de transformaciones de los residuos orgánicos, lo que mejora las propiedades físicas y químicas del material original, aumenta la fertilidad potencial y al mismo tiempo aumenta la cantidad de humus estable (Román et al., 2013; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2015), el proceso de descomponer de MO es llevada a cabo por muchos microbios, bacterias, hongos e invertebrados como lombrices y moscas blancas que viven en el suelo del jardín. Una de las características más importantes del compostaje es que es un proceso aeróbico, los organismos involucrados necesitan un suministro constante de O para que el material no se pudra y por lo tanto no produzca un olor desagradable, y como resultado el proceso puede ser utilizado como fertilizante y acondicionador de suelo de calidad (Barrena, 2006).

2.5.1. Materia prima para el compostaje

Cualquier material orgánico se puede utilizar para compostaje siempre que no esté contaminado, estas materias primas suelen provenir de: residuos de cultivos, abonos verdes, recortes de árboles frutales, hojas, desechos municipales, estiércol animal, suplementos minerales y plantas marinas.

2.5.2. Madurez y estabilidad del compost

El compost maduro es compost que ha completado todas las etapas del compostaje y no debe contener compuestos tóxicos para las plantas o el medio ambiente (Román et al., 2013). El compost se define como un producto de compost estabilizado y desinfectado que se caracteriza porque contiene nutrientes en una forma fácilmente absorbible por las plantas, tiene un aspecto terroso, suelto, ligeramente húmedo, no mancha las manos al tocarlo, es de color oscuro de color marrón o negro y de olor y temperatura ambiente agradables donde los primeros componentes no son identificables y la degradación posterior es apenas perceptible (García et al., 2014).

El concepto de estabilidad se refiere a la estabilidad biológica del compost, entendida como la tasa o grado de degradación de la MO, que puede expresarse en función de la actividad microbiana, generalmente determinada por mediciones de la respiración (una medida del consumo de O₂ o la liberación de CO₂) o liberado por el calor de la actividad microbiana (Zapata, 2009). Desde el punto de vista de la calidad del producto final, las compostas muy "húmedas", cuando la MO cambia durante un largo período de maduración a una forma que es más resistente a la biodegradación (y tiene muchas similitudes con las características de la MO en un suelo húmedo), son compostas muy maduras, es indirectamente bioestable y además libre de sustancias orgánicas fitotóxicas (Vico, 2015). Desde este punto de vista, el concepto de madurez incluye conceptualmente el concepto de estabilidad. También indirectamente, cuando el compost no está bioestabilizado, es inmaduro (García et al., 2014).

2.5.3. Caracterización y calidad de compost

El compostaje es una tecnología que permite la biodegradación controlada de residuos y subproductos orgánicos, convirtiéndolos en materiales biológicamente estables, cuyo producto final es el compost, un fertilizante de liberación lenta con efecto residual positivo que actúa como sustrato y es capaz de mejorar el suelo, condiciones y calidad del suelo, producción de cultivos (Román et al., 2013; Ramos y Terry, 2014). Como MO estable, se puede utilizar para restaurar suelos degradados, restaurar la fertilidad al reducir el uso de productos químicos tradicionales y reducir la eliminación de desechos en los vertederos (Bailón y Florida, 2021). La calidad del compostaje de residuos sólidos depende básicamente de las materias primas utilizadas y de los procesos involucrados en el proceso de compostaje. Para que el compost sea una alternativa viable, debe tener suficiente calidad agronómica en el tiempo, es decir, en presencia de efectos negativos (Alta concentración de metales pesados y microorganismos patógenos), que en muchos sentidos se determina mediante el uso de un sustrato original

adecuado, es decir, el sustrato se obtiene por recogida selectiva, buen procesado y regulación del producto final (Vargas, 2017).

2.5.4. Indicadores químicos del compost

Un indicador de que la calidad del compost está relacionada con su valor agronómico y comercial como enmienda orgánica del suelo son sus propiedades químicas, tales como:

2.5.4.1. pH del suelo

Considerado un indicador del desarrollo del compost. Durante este proceso, el pH inicialmente disminuye a medida que se forman ácidos orgánicos; a medida que avanza el proceso, el pH aumenta a valores entre 6,5 y 8,5. El valor del pH afecta directamente la configuración de los nutrientes, y también afecta el valor de la capacidad de intercambio catiónico y la actividad biológica. El pH apropiado debe ser cercano a la neutralidad o ligeramente ácido (Baquero y Uni, 2017; Castillo, 2020; Bailón y Florida, 2021).

2.5.4.2. Conductividad eléctrica

Es un indicador de la presencia de sales solubles en el compost, y las altas concentraciones de sal pueden afectar la germinación de las semillas y el desarrollo general del rendimiento, según la tolerancia del cultivo y el tipo de suelo fertilizado. Los sustratos de cultivo deben controlarse por su baja salinidad, y los diferentes grados de compost deben cumplir con los requisitos de conductividad, medidos en una dilución de 1:5, de la siguiente manera: compost de clase A, la conductividad debe ser inferior a 3 dS/m y compost de clase B, la conductividad debe ser inferior o igual a 8 dS/m (Baquero y Uni, 2017; Castillo, 2020; Bailón y Florida, 2021).

2.5.4.3. Humedad

Este parámetro mide el porcentaje de agua en el compost. Una humedad superior al 60 % puede indicar una ventilación insuficiente por falta de aire acondicionado. Valores por debajo del 30 % pueden reflejar una estabilidad insuficiente del compost por falta de humedad; el contenido de humedad del compost debe estar entre el 30 % y el 45% del peso húmedo (Baquero y Uni, 2017; Castillo, 2020; Bailón y Florida, 2021).

2.5.4.4. Materia orgánica del compost

Representa el porcentaje de materia seca que queda en la MO después del proceso de compostaje. Los valores por debajo del 30 % suelen indicar arena, tierra, ceniza u otros compuestos minerales mezclados con el compost, y los valores por encima del 6 % indican que los residuos no se han compostado correctamente; El compost debe tener un contenido de MO del 20 % o más (Baquero y Uni, 2017; Castillo, 2020; Bailón y Florida, 2021).

2.5.4.5. Nitrógeno total

Representa el porcentaje de materia seca que queda en la MO después del proceso de compostaje. Los valores por debajo del 30 % suelen indicar arena, tierra, ceniza u otros compuestos minerales mezclados con el compost, y los valores por encima del 6 % indican que los residuos no se han compostado correctamente; El compost debe tener un contenido de MO del 20 % o más (Baquero y Uni, 2017; Castillo, 2020; Bailón y Florida, 2021).

2.5.4.6. Contenido de fósforo (P)

En general, el P siempre está presente en concentraciones muy bajas en las soluciones del suelo y se sabe que tiene una movilidad muy baja, pero puede combinarse fácilmente con otros iones para formar compuestos insolubles o poco solubles, como el fosfato de aluminio o el fosfato de calcio. Además, P puede quedar atrapado por la arcilla y fijarse allí, por lo que es un elemento que requiere mucho cuidado (Baquero y Uni, 2017; Castillo, 2020; Bailón y Florida, 2021).

2.5.4.7. Contenido de potasio (K)

El nutriente más importante en el cultivo de *C. chinense*. Generalmente, la deficiencia de K es común en suelos ligeros o suelos afectados por Na (Canchano, 2002)

2.5.5. Uso del compost como fertilizante

El compost se puede usar como fertilizante para aumentar los rendimientos y los beneficios son más pronunciados a mediano y largo plazo. Además de aportar nutrientes (N, P, K, Ca, Mg, oligoelementos), tiene la ventaja añadida de aportar MO (Lopez, 2010). La MO es uno de los principales componentes del suelo, y aunque lo pensamos como un solo compuesto, su composición es diversa ya que proviene de la descomposición de animales, plantas y microorganismos presentes en el suelo o en cuerpos extraños. Propiedades, es en esta composición diversa que radica su importancia, ya que el proceso de descomposición produce muchos productos diferentes que actúan como ladrillos de adobe para formar el MO (Julca et al., 2006).

Aunque no existe un término único para la MO del suelo, se considera MO cualquier tipo de material animal o vegetal que regresa al suelo después de un proceso de descomposición en el que intervienen microorganismos. Estos pueden ser hojas, raíces muertas, exudados, heces, orina, plumas, pelo, huesos, animales muertos, productos de microorganismos como bacterias, hongos, nematodos, que al morir traen sustancias orgánicas al suelo o al interior de sus células (Vila, 2017).

Estas sustancias comienzan el proceso de descomposición o mineralización y pasan de la forma orgánica (Bio) a la forma inorgánica (Minerales, solubles o insolubles), que

fluyen a través de la solución del suelo y finalmente son utilizadas por plantas y organismos o se estabilizan. en el proceso de humus humus (Ramos y Terry, 2014).

2.5.6. Compostaje como alternativa para la producción de abonos orgánicos a partir de residuos agropecuarios

El compostaje es la descomposición aeróbica biológica de sustancias orgánicas, es decir, el proceso de descomposición y estabilización de diversos sustratos orgánicos bajo la influencia de una población mixta de microorganismos, que consiste principalmente en estiércol (de aves, caballos, vacas, ovejas o cerdos), residuos de cultivos y residuos domésticos orgánicos (Servicios Internacionales para el Desarrollo Empresarial [SIDE], 2018). El compostaje reduce el peso de los desechos orgánicos reciclados y cambia muchas de las propiedades químicas, físicas y biológicas del material orgánico en cada etapa. Alrededor del 50 % del material original se pierde durante la fermentación debido a la evaporación y la digestión microbiana (Acosta y Peralta, 2015; Barrena, 2006).

2.6. Investigaciones realizadas

Muñoz et al. (2012), estudiaron la aplicación de compost en la producción de chile jalapeño, determino que el abono orgánico (Compost) afecta el desarrollo fenológico de los cultivos de pimiento, ya que aporta nutrientes como N, P, K, Ca. También, Nieto et al. (2002), estudiaron la aplicación de compost para la producción sostenible del chile, determino que la aplicación de compost en una dosis de 25 t/ha, obtuvo mayor rendimiento y dosis de 50 y 100 t/ha obtuvo menor rendimiento. Se recomienda para mejorar temporalmente las propiedades físicas del suelo en condiciones de sequía. Por otra parte, Miranda y Rengifo (2016), estudiaron dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de *Capsicum frutescens* concluyeron; el estiércol compostado da buenos resultados en comparación con el abono orgánico de guano de isla, ya que las plantas fertilizadas con estiércol compostado tienen una buena germinación, buen tamaño, ramificación aceptable y un alto rendimiento de frutos en comparación con el estiércol de guano de isla, asimismo López (2015), estudió rendimiento de *Capsicum annum* con aplicación de biol y gallinaza, concluyo que la gallinaza tuvo el mejor comportamiento en cuanto a las variables agronómicas y mejor rendimiento. Además, Vega et al. (2009), estudiaron sustratos orgánicos para la producción de ajís chay, los mejores sustratos agronómicos y económicos son la composta rica en fosfato parcialmente acidificado, la composta rica en superfosfato triple y la vermicomposta.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Fundo Agrícola N° 1 de la UNAS (FUNAS I), ubicado al sur de la ciudad universitaria de la UNAS en la ciudad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; a una altitud de 655 msnm. Las coordenadas UTM del centroide del campo experimental son: 390646 m. E y 8969724 m. N.



Figura 1. Ubicación del campo experimental

Fuente: (Google Earth Pro)

3.1.1. Zona de vida

Dependiendo de la categoría, las zonas de vida definidas en la provincia de Leoncio Prado varían desde bosques húmedos tropicales (bh-t) hasta bosques húmedos tropicales de frontón (bmh-PT). Ubicado en el distrito de Rupa Rupa a una altitud de 655 msnm. Estas áreas comparten un clima tropical cálido y húmedo y cultivan cacao, café, plátano, maíz amarillo duro, yuca, papaya, arroz, piña, cítricos, té, aguaje, coca y otros cultivos (Cristancho, 2019).

3.1.2. Condiciones climáticas

En Tingo María, los veranos son cortos, caliente y mayormente nublados, mientras que los inviernos son cortos, caliente y parcialmente nublados. Las temperaturas a lo largo del año generalmente oscilan entre 19 y 30 °C, y rara vez bajan de los 17 °C o superan los 32 °C (Instituto Nacional de Defensa Civil [INDECI], 2011).

3.2. Material y métodos

3.2.1. Análisis químico del compost

En la Tabla 1, presentamos el análisis químico de los dos compost utilizados, se observa que el porcentaje de MO es mayor que los rangos preestablecidos, Julca et al. (2006), indican que el porcentaje de MO del compost es mayor a 60 % cuando este está fresco o falto descomponerse, también se determinó alto contenido de N, el contenido de P se muestra dentro del rango de referencia en compost de residuo orgánico municipal y menos de los referenciado en compost de residuo orgánico agrícola, así como bajo contenido de Mg, y alto contenido de Na, y alto porcentaje de K, también se determinó bajo contenido de Cu, alto contenido de Fe, bajo contenido de Zn y adecuado contenido de Mn en el compost de residuo orgánico municipal y bajo contenido en compost de residuo orgánico agrícola.

Tabla 1. Análisis químico especial de dos tipos de compost, análisis químico inicial del suelo y comparados con rangos preestablecidos

Resultados	Compost de Residuo Orgánico Municipal*	Compost de Residuo Orgánico Agrícola**	Análisis químico Inicial del Suelo***	Rangos preestablecidos****
Materia orgánica	83,06 %	77,52 %	0,55	30,00 – 60,00 %
Nitrógeno	3,12 %	3,20 %	0,03	1,00 – 2,50 %
Fosforo	0,55 %	0,31 %	11,55	0,40 – 1,20 %
Magnesio	0,08 %	0,07 %	1,52	0,49 – 1,06 %
Sodio	0,14 %	0,14 %	0,18	0,50 – 4,00 %
Potasio	2,02 %	1,81 %	0,2	0,50 – 1,30 %
Cobre	99,31 ppm	47 ppm	-	< 100,00 - < 150,00 ppm
Hierro	3 426,02 ppm	2 910,00 ppm	-	< 800,00 - < 1 500,00 ppm
Zinc	38,71 ppm	50 ppm	-	< 200,00 - < 400,00 ppm
Manganeso	330,53 ppm	166 ppm	-	< 300,00 - < 1 200,00 ppm

*Municipalidad Distrital de Castillo Grande

** Fundo La Alborada

*** Análisis Químico Inicial del Suelo

**** Julca et al. (2006)

3.2.2. Material

Se utilizó 150 g de semillas de ají dulce, compost de CROM y CROA 363 kg de cada uno, y herramientas como: regadera, wincha, machete, pala, bandejas, rafia, costales, bolsas, azadón, rastrillo, estacas, libreta de campo, laptop, vernier, balanza, entre otros.

3.2.3. Tratamientos en estudio

Los tratamientos están compuestos por dos tipos de compost (CROM y CROA) y tres dosis de cada uno (20, 40 y 60 t/ha) y tratamiento testigo según la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción de tratamientos en estudio.

Trat.	Tipos de Compost	Dosis	kg/unidad experimental
T ₁	Testigo	0 t/ha	0 kg
T ₂	CROM	20 t/ha	15,20 kg
T ₃	CROM	40 t/ha	30,40 kg
T ₄	CROM	60 t/ha	45,60 kg
T ₅	CROA	20 t/ha	15,20 kg
T ₆	CROA	40 t/ha	30,40 kg
T ₇	CROA	60 t/ha	45,60 kg

3.2.4. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con siete tratamientos incluido el tratamiento control están distribuidos en cuatro bloques, todas las variables se sometieron al análisis de varianza (ANOVA) y se utilizó la prueba de Duncan para comparar medias con un nivel de significancia de 0,05.

Tabla 3. Esquema del análisis de variancia

Análisis de varianza	SC	GL	CM	F
Bloques	SCb	GLb	SCb/GLb	CMb/CMe
Tratamiento	SCt	GLt	SCt/GLt	CMt/CMe
Error	SCe	GLe	SCe/GLe	
Total	SCT	GLT		
CV (%)				
R ²				

Modelo aditivo lineal

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

Dónde:

Y_{ij} = Es el valor observado en la unidad experimenta del j-ésimo bloque a la cual se aplicó el i-ésimo tratamiento.

μ = Es el efecto de la media general.

α_i = Es el efecto del i-ésimo tratamiento.

β_j = Es el efecto del j-ésimo bloque.

ϵ_{ij} = Es el efecto aleatorio del error experimental del j-ésimo bloque a la cual se aplicó el i-ésimo tratamiento.

Para:

$i = 1, \dots, 7$ tratamientos

$j = 1, \dots, 4$ repeticiones

3.2.5. Características del campo experimental

a. Tratamientos

- Número de tratamientos/bloque : 7
- Número de plantas/cada tratamiento : 16
- Largo de cada tratamiento : 3,20 m
- Área de tratamientos : 7,68 m²
- Área neta : 1,92 m²

b. Bloques

- Largo de cada bloque : 16,80 m
- Ancho de cada bloque : 3,20 m
- Área de bloque : 53,76 m²
- Distancia entre bloque : 1 m
- Número de bloques : 4

c. Distanciamiento de parcelas

- Distanciamiento entre hileras : 0,80 m
- Distanciamiento entre plantas : 0,60 m
- Numero de hileras/parcela : 4
- Número de golpes/hilera : 4

3.2.6. Ejecución del experimento

3.2.6.1. Compost de residuo orgánico municipal (CROM)

La adquisición de este compost en una cantidad aproximada de 400 kg fue adquirida de la Municipalidad Distrital de Castillo, que cuenta con una planta de compostaje, ubicada en sector de Picuruyacu. Donde el Ing. Marco Guzmán Cárdenas, encargado de la parte ambiental de esta Municipalidad nos indicó de manera resumida el

proceso para la obtención de compost: La Municipalidad, cada tres días a la semana recoge los residuos domésticos (Cascara de frutas, verduras) de 250 familias que se encuentran inscritos en el Programa de Segregación en Fuente, haciendo un total de 2 t. de residuos domésticos por semana, de los cuales cerca del 60 % son residuos biodegradables, los mismos que son sometidos al proceso de compostaje en pilas de 3,40 x 1 x 5 m, la mismas que serán removidas o volteadas cada tres días o considerando la temperatura que no debe de exceder de 75 °C. Los microorganismos eficientes que permiten acelerar el proceso de descomposición se incorporaran con frecuencia diaria o inter diaria dependiendo de la humedad que presente. Alrededor de 50 a 60 días, el compost estará maduro y se controlará la humedad que no supere el 25 %. Después se someterá a un zarandeo, obteniéndose cerca de 480 kg (40 %) de compost.

3.2.6.2. Compost de residuo orgánico agrícola (CROA)

Se obtuvo del Fundo La Alborada en una cantidad de 400 kg. El “Abono orgánico alborada”, según el Ing. Mendis Paredes Arce, Gerente de esta empresa, utiliza los siguientes materiales:

- 5 sacos de tallo de plátano picado
- 3 sacos de cascara de cacao
- 3 sacos de hojas de leguminosa (Kudzu, eritrina, forrajero)
- 1 saco de tierra negra (Compost)
- ¼ de saco de estiércol de murciélago
- 1 saco de estiércol de ganado
- 1 saco de estiércol de cuy
- 1 saco de estiércol de carnero
- 5L de jugo de cacao
- 1L de leche (Tarro o vaca) opcional
- 1 saco de cal o ceniza (25kg)
- 4 – 5 baldes de agua

La Metodología empleada de manera resumida es la siguiente:

- En la pila, primeramente, poner los materiales más grandes, preferiblemente las leguminosas, luego los tallos de plátano y la cascara de cacao, enseguida los estiércoles y después el jugo de cacao y la leche. La cal se espolvorea en las capas.
- El jugo de cacao y la leche se lo juntan antes de aplicarlo.
- Para la preparación se apila en una altura de 60 cm.

- La remoción o volteo se hace cada 5 días en un mes.
- La humedad se controla aplastando un poco la tierra con la mano y si no se impregna en la mano ya está seco, caso contrario presenta mucha humedad y debe continuar el proceso de secado, agregándole tierra o ceniza, para regularlo. Ambos compost fueron sometidos a los análisis fisicoquímicos respectivos en el Laboratorio de Suelos de la UNAS.

3.2.6.3. Preparación del terreno

Se realizó de forma manual con azadón, pico y machetes, se hicieron los camellones para cada bloque para evitar el exceso de agua.

3.2.6.4. Demarcación del área experimental

Se procedió a la división del área total donde se desarrolló el trabajo experimental, con apoyo de estacas, rafia, wincha, jalones y cordeles; y se trazaron los bloques y las parcelas de acuerdo a la distribución que se realizó en el croquis y seguidamente se identificó a cada tratamiento con un letrero.

3.2.6.5. Aplicación de los dos tipos de compost

Esta labor se realizó dos veces, la primera aplicación fue un mes antes del trasplante, en cada unidad experimental se aplicó 7,6; 15,3 y 22,8 kg correspondiente a los tratamientos T₂, T₃ y T₄ (compost de CROM) y la misma dosis de compost CROA se aplicó en las unidades experimentales de los tratamientos T₅, T₆ y T₇. Esta aplicación se hizo en toda el área de cada unidad experimental, de cada tratamiento, el compost fue mezclado con azadón a profundidad de 10 cm. La segunda aplicación se realizó a los 42 días después de la instalación, la dosis fue la misma, la diferencia es que se aplicó a cada planta, estas aplicaciones fueron 0,48, 0,96 y 1,44 kg/planta que corresponde a los tratamientos T₂, T₃ y T₄ (Compost de CROM), la misma dosis fue con compost CROA en los tratamientos T₅, T₆ y T₇.

3.2.6.6. Germinación y almacigado de la semilla de ají dulce

Se compraron frutos seleccionados, se extrajo su semilla, se lavó y se secó a temperatura ambiente. La cama de germinación fue un almacigo arenoso, una vez listo la cama de almacigo, las semillas se esparcieron al voleo, siendo tapadas ligeramente con la misma tierra y cubiertas con hojas de plátano. Después de 15 días de haber germinado, se procedió a construir un tinglado con malla raschel. A los 21 días de la germinación se repicó las plántulas en bandejas con sustrato.

3.2.6.7. Trasplante del ají dulce

Las plántulas fueron retiradas de la bandeja germinadora, cuando tenían unas 5- 7 hojas. En un promedio de mes y medio a dos meses aproximadamente se hizo el traslado a campo definitivo colocando una planta por golpe, a un distanciamiento de 0,8 x 0,6 m.

3.2.6.8. Control de malezas

Se realizó mediante el método manual, manteniendo las parcelas libres de malezas, evitando la competencia por luz, espacio y nutrientes. Con cuidado al hacer el deshierbo para no dañar las raíces del ají dulce, al quitar las malezas, con un azadón se limpió las malezas de los camellones, esta labor se realizó cada vez que se observó malezas en el área experimental.

3.2.6.9. Plagas y enfermedades

Esta labor se realizó cada 15 días, tres aplicaciones, de manera preventiva, para las plagas, se aplicó LASSER® 600 a dosis de 30 ml/mochila de 20 L (Ácaros, arañita roja y comedores de hojas) para enfermedades se aplicó Amistar 50 WG a dosis de 50 g/mochila de 20 L y Fuji-One 50 ml/mochila de 20 litros. La aplicación se realizó a los 20, 35 y 45 días después del trasplante y se realizó en horas de la tarde.

3.2.7. Parámetros a evaluar

3.2.7.1. Características biométricas de las plantas de ají dulce

1. Altura.- Se evaluó cada 30 días después de la siembra en centímetros, hasta un mes antes de la cosecha, y se midió con una regla milimétrica desde la base del suelo hasta la copa de la planta.

2. Diámetro de tallo.- Con respecto al diámetro, se midió en la base del tallo (cuello de planta), utilizándose un vernier digital esto se realizó cada 30 días y en cada fase del cultivo.

3. Número de hojas.- Esta variable se realizó paralelo a las medidas de altura y diámetro de tallo.

4. Volumen de raíces.- El volumen se realizó a las plantas sacrificadas, se sumergió las raíces en una probeta graduada con agua y el volumen se calculó por diferencia de volúmenes por desplazamiento del agua.

5. Peso fresco y seco.- Al final del experimento se sacrificó las plantas del área neta con todas raíces, se realizó el lavado de plantas y se pesó en fresco y luego se colocó en estufa a 70 °C por tiempo de 72 horas, luego se pesó.

3.2.7.2. Rendimiento

1. Número de frutos cosechados.- Para esta evaluación, se cosechó todos los frutos de la planta, evitando dañarlo en la medida de lo posible. Se contabilizó el número de frutos por planta.

2. Peso, longitud y diámetro de frutos.- Para esta evaluación se tomó las mediciones desde la base hasta el ápice de los frutos, usándose un vernier que nos ayudó en la medición. Con la ayuda del vernier y la cinta métrica, en la parte céntrica de los frutos se midió el diámetro en milímetros, luego se sacó el promedio. Para estas evaluaciones se tomó una muestra de 10 frutos por cada planta del área neta.

3.2.7.3. Análisis final de caracterización de suelo

Se realizó los análisis de caracterización de los suelos de los siete tratamientos en estudio con sus repeticiones, para discutir los resultados frente al testigo. Las muestras codificadas fueron enviadas al Laboratorio de Suelos y Ecotoxicología de la Facultad de Agronomía – UNAS.

3.2.7.4. Análisis de rentabilidad

Se realizó cinco cosechas y la rentabilidad se evaluó mediante el método "Análisis Comparativo de Ingresos y Costos de Producción"; desde el índice de rentabilidad δ (B/C) para cada tratamiento se determinó mediante la siguiente fórmula: Relación $B/C = \text{ingreso total}/\text{producción}$. El ingreso total de todos los tratamientos en el estudio de costos fue el precio de producción determinado al multiplicar las ventas de fruta por 1,0 ha. Los costos de producción se determinaron por 1,0 ha de superficie y en función de la cantidad de composta utilizada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Características biométricas de las plantas de ají dulce

4.1.1. Altura de plantas

Las evaluaciones de altura de plantas del cultivo de ají dulce, por efecto de dos compost (CROM y CROA) y tres dosis de cada uno (20, 40 y 60 t/ha), se realizaron a los 30, 60 y 90 días después del trasplante (ddt), la frecuencia de evaluación fue cada 30 días (Tabla 4), se observa diferencias estadísticas significativas en bloques y tratamientos en las tres evaluaciones, debido que el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$). El coeficiente de variación (CV) se muestra menor del 10 %, considerado bajo, según los datos suministrados por Pimentel (1985) quien señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo el CV se consideran bajos cuando son inferiores a 10 %. Además, se muestran coeficientes de determinación (R^2) de 0,98; 0,90 y 0,92, según Martínez (2005), el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acerquen a 1 mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar, por lo tanto, la relación entre el compost y altura de plantas fue de 98, 90 y 92 % en las tres evaluaciones.

Tabla 4. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de plantas del cultivo de ají dulce (cm)

Fuente de variación	GL	30 días		60 días		90 días	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	3,12 <i>S</i>	0,0016	26,44 <i>S</i>	0,0498	25,10 <i>S</i>	0,0301
Tratamiento	6	52,03 <i>S</i>	<0,0001	218,95 <i>S</i>	<0,0001	204,93 <i>S</i>	<0,0001
Error experimental	18	0,04		8,36		6,72	
Total	27						
CV		3,13		5,70		3,19	
R^2		0,98		0,90		0,92	

S: Significancia

Al existir diferencias estadísticas en el análisis de varianza, fue necesario realizar la comparación de tratamientos a través de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) (Tabla 5), en las cuales se determinó mayor altura de plantas en los tratamientos donde se aplicó mayor dosis de compost (60 t/ha de CROM y CROA) T₄ y T₇, en las tres evaluaciones (30, 60 y 90 ddt), estadísticamente estos tratamientos son iguales y diferentes a los demás tratamientos, asimismo se determinó, que el tratamiento testigo, obtuvo menor altura de plantas en las tres evaluaciones, lo que significa que el compost presenta efecto positivo en cuanto a la altura de plantas de ají dulce. Al respecto Román et al. (2013); FAO (2015), refieren que la aplicación de compost al suelo contribuye al incremento de la MO de los suelos agrícolas, y por tanto a la

mejora de su fertilidad, estructura y retención hídrica favorables para el crecimiento en altura de plantas, también, Garro (2016), relata que la aplicación de compost es importante gracias a sus propiedades físicas, químicas y biológicas, ya que su aplicación mejora a la estructura del suelo, favorece el drenaje y retención de nutrientes y humedad adecuada para el desarrollo de altura de plantas, además, aumenta la fijación de C en el suelo por otra parte Lefèvre et al. (2017), describen que el almacenamiento de C del suelo es por efecto del contenido de la comunidad microbiana del compost, temperatura del suelo, agua entre otros, en las cuales ayuda a descomponer el compost en humus y minerales las cuales contribuyen un mejor crecimiento de las plantas. Teniendo en cuenta las referencias, en las cuales nos orienta que la aplicación de compost adquiere condiciones que favorece las características del suelo y por consiguiente las plantas se desarrollan en altura, el análisis de suelo (Figura 30 - anexo) nos permite hacer este tipo de afirmación debido que el tratamiento testigo obtuvo un porcentaje de MO igual a 0,68 y con dosis de 60 t/ha incremento a 1,99 y 2,89 % de MO, también el N de 0,03 incremento a 0,10 y 0,14 %, asimismo se observa incremento en P, K y CIC, que son elementos principales para el crecimiento de plantas.

Tabla 5. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para altura de plantas de ají dulce evaluado a 30, 60 y 90 días.

30 días			60 días			90 días		
Trat.	Altura	Sig.	Trat.	Altura	Sig.	Trat.	Altura	Sig.
T ₇	23,93 ± 0,32	a	T ₄	58,88 ± 1,45	a	T ₄	91,69 ± 1,30	a
T ₄	23,75 ± 0,32	a	T ₇	58,19 ± 1,42	a	T ₇	90,06 ± 1,32	a
T ₃	21,95 ± 0,32	b	T ₃	54,38 ± 1,42	b	T ₃	79,88 ± 1,32	b
T ₆	20,73 ± 0,32	c	T ₆	51,69 ± 1,42	b	T ₂	79,69 ± 1,32	b
T ₂	19,48 ± 0,32	d	T ₂	46,94 ± 1,42	c	T ₆	79,06 ± 1,32	b
T ₅	18,17 ± 0,32	e	T ₅	46,75 ± 1,52	c	T ₅	75,81 ± 1,32	c
T ₁	13,60 ± 0,32	f	T ₁	38,00 ± 1,52	d	T ₁	72,19 ± 1,32	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

Los resultados muestran efecto positivo con la aplicación de CROM y CROA en las tres dosis (20, 40 y 60 t/ha), mostrando mayor efecto a dosis más altas, se determinó que a dosis de 60 t/ha el incremento en altura fue 19,50 y 17,87 cm, seguido de dosis 40 t/ha el incremento fue 7,69 y 6,87 cm y menor incremento con aplicación de 20 t/ha donde

se tuvo un incremento de 7,50 y 3,62 cm, teniendo como referencia la altura del tratamiento testigo. Los resultados muestran que a dosis de 60 t/ha el incremento en altura es casi el triple vs testigo; también se determinó mayor altura de plantas con aplicación de CROM (Figura 2), ello puede explicarse porque el compost de residuo orgánico municipal tiene un mayor potencial nutricional relacionado con los valores de MO, N, P, K (Tabla 1). Al respecto Muñoz et al. (2012), estudiaron la aplicación de compost en la producción de chile jalapeño, determinó que el compost aporta nutrientes como N, P, K, entre otros, los cuales influyen en el desarrollo fenológico del cultivo de ají dulce. Además, Miranda y Rengifo (2016), estudiaron efecto de tipos de abonos orgánicos en ají charapita, concluye que la aplicación de abono compost, aporta condiciones favorables para el crecimiento vigoroso, buena altura, ramificación de plantas. Por su parte Vega et al. (2009), refieren que el compostaje ha sido una técnica utilizada desde siempre por los agricultores como una manera de estabilizar los nutrientes de los residuos orgánicos y de los demás componentes que lo forman, para su uso como fertilizante; los residuos de cocina, residuos de cosechas, entre otros aplicados al suelo mejoran las propiedades físicoquímico y biológicas del suelo, se relacionan con plantas vigorosas y mayor altura, se muestra mayor altura de plantas con aplicación de CROM, las variables en estudio tienen una relación de 88,41 y 90,54 %.

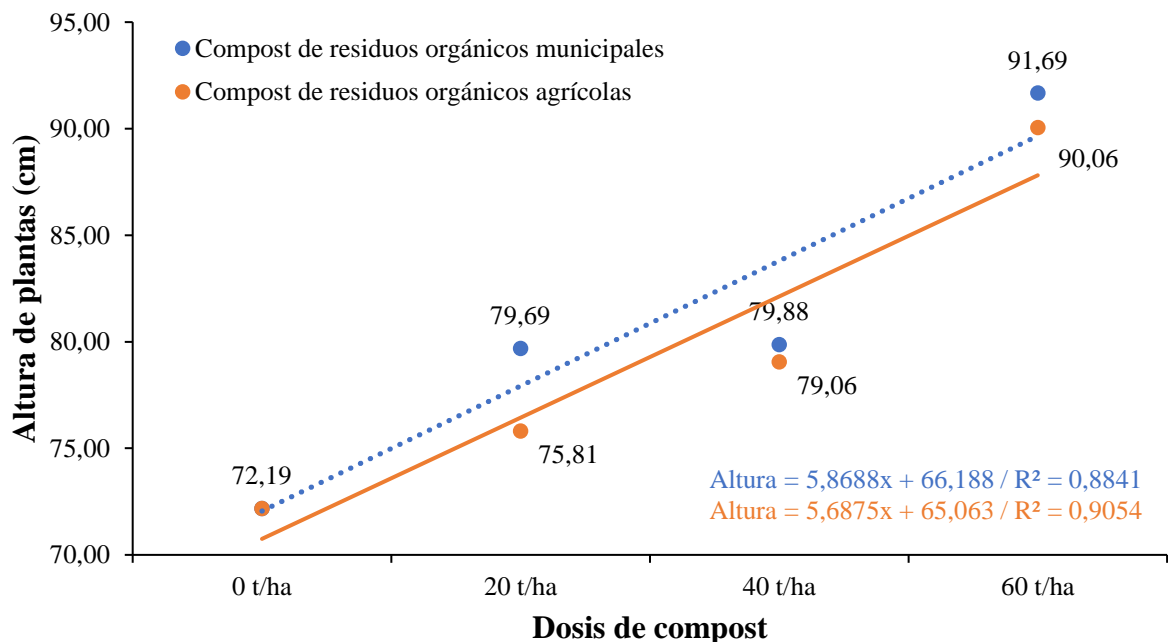


Figura 2. Líneas de tendencia de altura de plantas de ají dulce a los 90 días después del trasplante por efecto de dosis de compost.

4.1.2. Diámetro de tallo de plantas

Al someter al análisis de varianza las evaluaciones de diámetros a los 30, 60 y 90 ddt, los bloques presentan diferencias estadísticas solo en la primera evaluación (30 días) y no diferencias estadísticas en las evaluaciones de 60 y 90 días, debido que el valor de probabilidad es mayor al planteado ($P > 0,05$), a diferencia de los tratamientos, quienes presentan diferencias estadísticas en las tres evaluaciones, debido que, el valor de probabilidad es menor al planteado ($P < 0,05$) (Tabla 6). El CV fue 7,89; 8,50 y 6,16 %, se considera baja dispersión, según los datos referenciados por Pimentel (1985), quien señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV se consideran bajos cuando son inferiores a 10 %. Además, se muestran R^2 con valores de 0,89; 0,71 y 0,77, según Martínez (2005), el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acerquen a uno, mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar, considerando la referencia podemos decir que la relación entre compost y diámetro de tallo fue de 89, 71 y 77 %.

Tabla 6. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de tallo de plantas del cultivo de ají dulce (mm).

Fuente de variación	GL	30 días		60 días		90 días	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	0,92 S	0,0066	0,52 NS	0,5240	0,72 NS	0,3278
Tratamiento	6	3,71 S	<0,0001	4,63 S	0,0007	5,65 S	0,0001
Error experimental	18	0,16		0,68		0,59	
Total	27						
CV		7,89		8,50		6,16	
R^2		0,89		0,71		0,77	

Leyenda:

S: Significancia

NS: No significancia

La comparación del promedio de diámetro de tallo de plantas de ají dulce (Tabla 7), a los 30 ddt, se observa mayor diámetro de tallo de plantas en los tratamientos T₇ (60 t/ha CROA), T₄ (60 t/ha de CROM) y T₃ (40 t/ha de CROM), estadísticamente son iguales, en segundo lugar, se observa a los tratamientos T₆ (40 t/ha CROA), T₂ (20 t/ha de CROM) y T₅ (20 t/ha CROA) que también son iguales estadísticamente y diferentes al tratamiento testigo. A los 60 ddt, todos los tratamientos donde se aplicó los dos tipos de compost con tres dosis de cada uno son iguales estadísticamente a diferencia del tratamiento testigo que sigue obteniendo menor diámetro de tallo de plantas. A los 90 ddt se observa mayor diámetro de tallo en los tratamientos T₄ (60 t/ha de CROM) y T₇ (60 t/ha CROA), estadísticamente son iguales y diferentes a los demás tratamientos, en segundo lugar, se encuentran los tratamientos T₃ (40 t/ha de CROM), T₆

(40 t/ha CROA), T₂ (20 t/ha de CROM) y T₅ (20 t/ha CROA), son iguales estadísticamente y diferentes al tratamiento testigo; el tratamiento testigo obtuvo menor diámetro de tallo en las tres evaluaciones. El efecto de mayor dosis de los dos compost se determina cuando las plantas incrementan el diámetro, Huerta y Cruz (2018), comprueban que el grosor de las plantas se da al final del experimento ya que, el engrosamiento es lento; las plantas respondieron positivamente a la aplicación de la dosis de 60 t/ha en los dos tipos de compost. Los autores determinaron que el mayor grosor del tallo de plantas es cuando la aplicación fue de 50 y 75 %, de compost, información que coincide con nuestros resultados, debido que el mayor diámetro de plantas es a mayor dosis en los dos tipos de compost. Se debe tener en cuenta la dosis adecuada de compost para el desarrollo de las plantas, en las cuales no perjudique la porosidad del suelo que como consecuencia se daría un encharcamiento de agua y afectaría las raíces de las plantas y su desarrollo, si el contenido de compost es adecuado, la porosidad del suelo será adecuado, así como la retención de agua, buena oxigenación para la actividad microbiológica, mayor contenido de minerales y por ende mayor desarrollo de plantas en diámetro, la aplicación de compost al suelo incrementa el porcentaje de MO y N, además de minerales como P, K y CIC, las cuales favorecen el desarrollo de las plantas (Figura 30 del anexo). El diámetro crece más por el contenido de nutrientes que aporta el compost CROM y CROA.

Tabla 7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro de tallo de plantas de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).

30 días			60 días			90 días		
Trat.	Diámetro	Sig.	Trat.	Diámetro	Sig.	Trat.	Diámetro	Sig.
T ₇	6,27 \pm 0,20	a	T ₄	10,97 \pm 0,41	a	T ₄	13,82 \pm 0,38	a
T ₄	6,13 \pm 0,20	a	T ₇	10,32 \pm 0,41	a	T ₇	13,80 \pm 0,38	a
T ₃	5,77 \pm 0,20	a	T ₃	10,07 \pm 0,41	a	T ₃	12,82 \pm 0,38	b
T ₆	4,89 \pm 0,20	b	T ₆	9,96 \pm 0,41	a	T ₆	12,27 \pm 0,38	b
T ₂	4,74 \pm 0,20	b	T ₂	9,66 \pm 0,41	a	T ₂	11,97 \pm 0,38	b
T ₅	4,54 \pm 0,20	b	T ₅	9,32 \pm 0,41	a	T ₅	11,83 \pm 0,38	b
T ₁	3,62 \pm 0,20	c	T ₁	7,56 \pm 0,41	b	T ₁	10,45 \pm 0,38	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

Se determinó que los CROM y CROA, ayudan incrementar el diámetro de tallo de plantas del cultivo de ají dulce, debido que los valores promedios de diámetro son mayores que el tratamiento testigo (Figura 3), de tal manera que con aplicación de 60 t/ha de

los dos tipos de compost el incremento de diámetro fue 3,37 y 3,35 mm, con aplicación de 40 t/ha el incremento fue 2,36 y 1,82 mm y a dosis de 20 t/ha el incremento fue 1,52 y 1,37 mm, asimismo, se observa que el mayor incremento del diámetro es con aplicación de CROM, al igual que altura de plantas. Según Huerta y Cruz (2018), hacen referencia que las plantas presentan mayor desarrollo en buenas condiciones físicas químicas del suelo y para ellos se debe colocar una dosis adecuada de compost que permita alta disponibilidad de nutrientes, ya que, cuando la dosis de compost es baja, la retención de agua es baja y también los nutrientes y cuando la dosis de compost es alta, la retención de agua es alta, bajo O demora en mineralización el abono y esto afecta las raíces de las plantas, como consecuencia menor desarrollo de las plantas. Pero cuando la dosis de compost es adecuada las plantas tienen un mayor desarrollo porque están en un medio adecuado. Con relación a lo mencionado Álvarez et al. (2018), hacen referencia que a dosis bajas de compost las plantas tienen menos desarrollo, debido al bajo contenido de nutrientes. Sobre esto Ramos y Terry (2014), han demostrado que el uso de desechos como un medio eficiente para reciclar racionalmente los nutrientes al convertirlos en fertilizantes orgánicos, mejoran el crecimiento de las plantas y contribuye a mejorar o mantener muchas propiedades del suelo que serán beneficiosos para mejorar las características de los suelos, mayor altura de plantas se determinó con aplicación de CROM, las variables en estudio tienen una relación de 98,30 y 96,34 %.

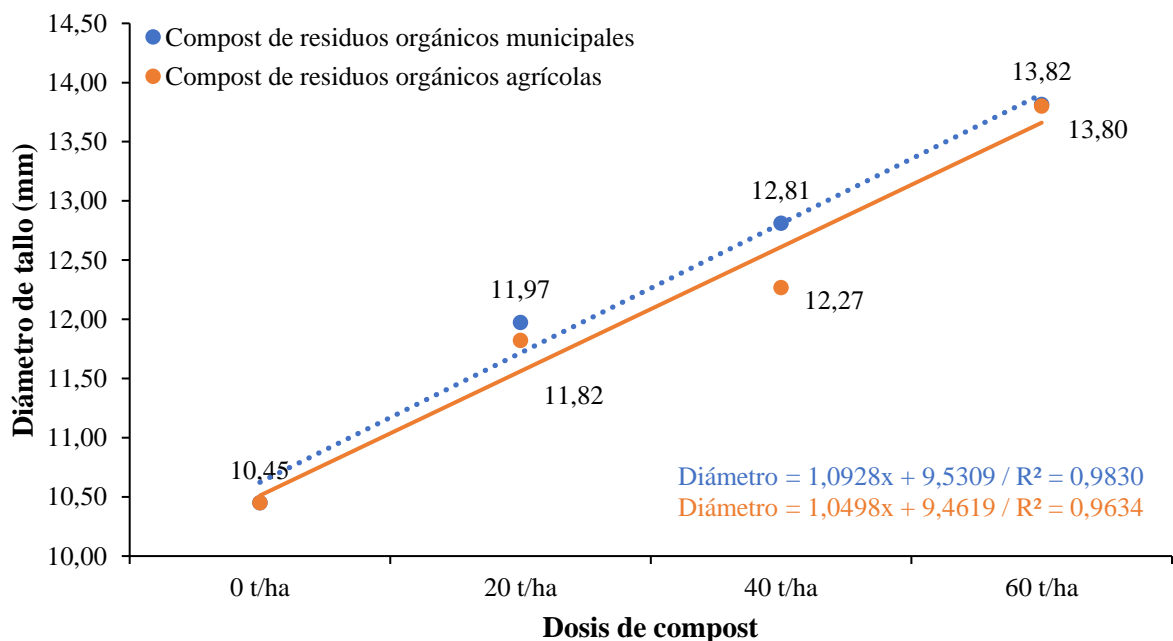


Figura 3. Líneas de tendencia de diámetro del tallo de plantas de ají dulce a los 90 días después del trasplante por efecto de dosis de Compost.

4.1.3. Número de hojas

El análisis de varianza para la variable hojas, se observa que no hay diferencias estadísticas en los bloques a excepción de 60 días de evaluación, donde si se observa diferencias estadísticas, a diferencia de los tratamientos, quienes muestran diferencias estadísticas en las tres evaluaciones, debido que, el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$). (Figura 4). El CV fue 7,65; 3,42 y 5,05 %, considerado baja dispersión, según los datos referidos por Pimentel (1985), quien señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo el CV se consideran bajos cuando son inferiores a 10 %. Además, se muestran R^2 con valores de 0,95; 0,99 y 0,97, según Martínez (2005), el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acerquen a uno mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar, por lo tanto, se muestra una relación de 95, 99 y 97 % entre los dos tipos de compost y número de hojas evaluadas.

Tabla 8. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas de plantas del cultivo de ají dulce.

Fuente de variación	GL	30 días		60 días		90 días	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	13,56 NS	0,3723	45,19 S	0,0134	64,81 NS	0,3098
Tratamiento	6	747,00 S	<0,0001	2 628,83 S	<0,0001	4 431,65 S	<0,0001
Error exp.	18	12,25		9,58		50,45	
Total	27						
CV		7,65		3,42		5,05	
R^2		0,95		0,99		0,97	

Leyenda:

S: Significancia

NS: No significancia

En las tres evaluaciones (30, 60 y 90 ddt) se determinó mayor número de hojas de plantas de ají dulce en los tratamientos T₄ (60 t/ha de CROM) y T₇ (60 t/ha CROA), estadísticamente son iguales y diferentes a los demás tratamientos, en segundo lugar se observa a los tratamientos T₆ (40 t/ha CROA) y T₃ (40 t/ha de CROM) estadísticamente iguales y diferentes a los demás tratamientos, en tercer lugar se observa a los tratamientos T₂ (20 t/ha de CROM) y T₅ (20 t/ha CROA), estadísticamente iguales en las evaluaciones de 30 y 90 días, y a los 60 días se determinó con mayor número de hojas al tratamiento T₂, en todas las evaluaciones se determinó menor número de hojas en tratamiento testigo (Tabla 9). Las plantas, aprovechan los beneficios del compost, las cuales incrementa la emisión de hojas/planta debido que los nutrientes de estos residuos orgánicos son absorbidos del suelo por las raíces de las plantas. Los resultados muestran que la mayor dosis de compost favorece la emisión de hojas

de plantas de ají dulce, esto ocurre por los minerales que estos residuos orgánicos contienen especialmente MO, N, P, K y CIC en relación al experimento Da Costa et al. (2018), en su trabajo demuestran que el compost orgánico producido de residuo agrícola presenta características físico-químicas y microbiológicas dentro de los rangos de utilización agronómica, favoreciendo el 75 % en el número de hojas de lechuga. También Arrieche y Mora (2005) determinan que la aplicación de residuos orgánicos incrementa el contenido de N en el suelo y esto a su vez favorece el número de hojas del cultivo de maíz. Pero en el trabajo con compost CROM y CROA a mayor dosis influenciaron para un mayor número de hojas debido posiblemente por el contenido de nutrientes que presenta sobre todo MO y N.

Tabla 9. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de hojas de plantas de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).

30 días			60 días			90 días		
Trat.	Hojas	Sig.	Trat.	Hojas	Sig.	Trat.	Hojas	Sig.
T ₄	60,75 \pm 1,75	a	T ₄	120,75 \pm 1,55	a	T ₄	182,00 \pm 3,55	a
T ₇	60,00 \pm 1,75	a	T ₇	116,25 \pm 1,55	a	T ₇	177,50 \pm 3,55	a
T ₆	49,25 \pm 1,75	b	T ₃	99,00 \pm 1,55	b	T ₃	146,00 \pm 3,55	b
T ₃	48,00 \pm 1,75	b	T ₆	94,25 \pm 1,55	b	T ₆	144,75 \pm 3,55	b
T ₂	41,00 \pm 1,75	c	T ₂	81,50 \pm 1,55	c	T ₂	125,00 \pm 3,55	c
T ₅	40,50 \pm 1,75	c	T ₅	75,75 \pm 1,55	d	T ₅	123,25 \pm 3,55	c
T ₁	20,75 \pm 1,75	d	T ₁	46,00 \pm 1,55	e	T ₁	86,00 \pm 3,55	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

La mayor emisión de hojas del cultivo de ají dulce se dio con aplicación de CROM vs CROA, con dosis de 60 t/ha de los dos tipos de compost, el incremento de hojas fue 96 y 91 hojas, con aplicación de 40 t/ha el incremento de hojas fue 60 y 59, y a 20 t/ha el incremento fue 39 y 37 hojas/planta. Se determinó que a mayor dosis de los dos tipos de compost mayor emisión de hojas. Los resultados muestran efecto positivo con la aplicación de los dos tipos de compost respecto a las características de altura (cm), diámetro de tallo (mm) y número de hojas/planta. Estos resultados coinciden con Valderrama (2013), quién indica que el compost incrementa el número de hojas de las plantas debido a su contenido de nutrientes como MO, N, P, K y elementos menores. También Uscumayta (2018), en su estudio efecto de compost en desarrollo vegetativo de café, obtuvo mayor número de hojas, cuando se aplicó mayor dosis de compost, debido a que el compost incrementa el contenido de P, K y CIC que

son absorbidos por las plantas en las cuales ayuda al desarrollo de las plantas y emisión de hojas. Además, Reyes et al. (2017), refieren que los abonos orgánicos, por su composición mineral, estimula el crecimiento de las plantas, como es el caso de números de hojas, obteniendo así plantas más vigorosas. Las plantas con mayor número de hojas fueron con aplicación de CROM, las variables en estudio presentan una relación de 98,79 y 99,05 %.

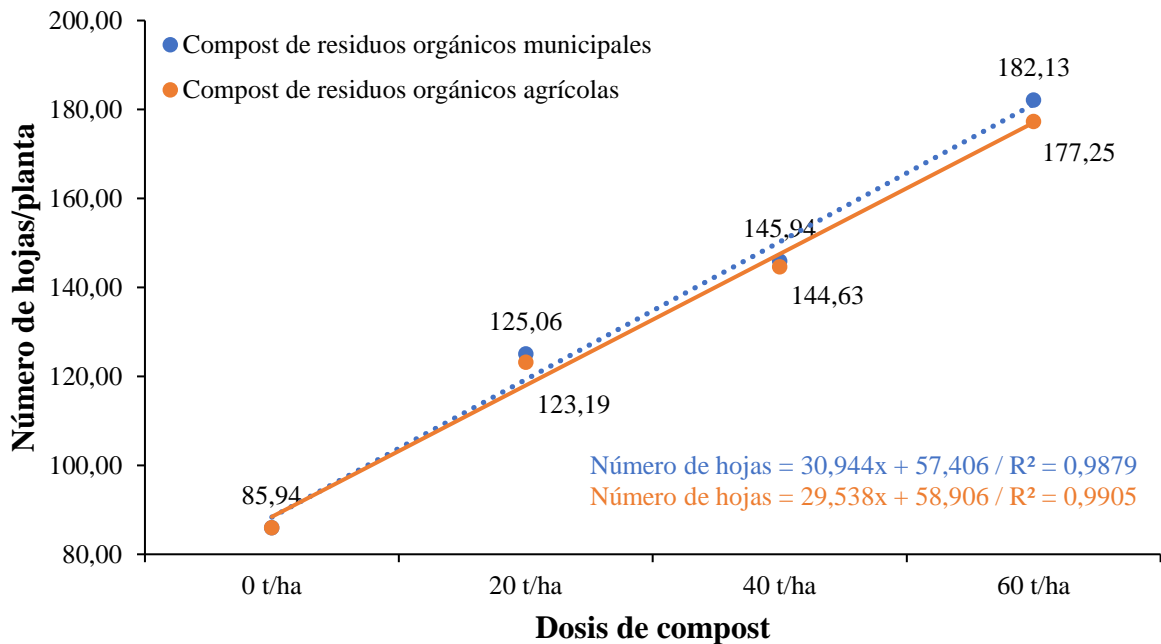


Figura 4. Línea de tendencia de número de hojas/planta de ají dulce a los 90 días después del trasplante por efecto de dosis de Compost.

4.1.4. Volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas de ají dulce

Estas evaluaciones se realizaron, después de la quinta cosecha, se extrajeron las plantas del área neta, se realizó el análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) (Tabla 10), se observa que no hay diferencias estadísticas en los bloques en las variables volumen de raíz, peso fresco y diferencias estadísticas en peso seco, debido que el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$). En cuanto a los tratamientos se muestra diferencias estadísticas en las tres variables en estudio, debido que el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$), significa que al menos, un tratamiento presentara diferente volumen de raíz de plantas, así como peso fresco y seco de las plantas. El coeficiente de variación para volumen de raíz y peso fresco, presentan dispersión media, diferente de peso seco que muestra dispersión alta según los datos referidos por Pimentel (1985), quien señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV entre 10 a 20 % se considera medios y de 20 a 30 % se consideran altos. Respecto al R^2 se

obtuvo valores de 0,96; 0,97 y 0,85, la mayor relación se observa en volumen de raíz y peso fresco a diferencia de peso seco que la relación es menor, según Martínez (2005), el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acerquen a uno mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar. Significa que la relación del compost a base de residuo orgánico municipal y residuo orgánico agrícola tienen una relación de 96, 97 y 85 % de relación en las variables volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas de ají dulce.

Tabla 10. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas del cultivo de ají dulce.

Fuente de variación	GL	Volumen de raíz (cm ³)		Peso fresco (g)		Peso seco (g)	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloques	3	158,24 NS	0,2241	2 161,94 NS	0,6374	8 271,38 S	0,0373
Tratamiento	6	7 068,54 S	<0,0001	354 860,92 S	<0,0001	36 847,15 S	<0,0001
Error exp.	18	98,82		3 745,00		2 369,85	
Total	27						
CV		10,44		10,88		20,25	
R ²		0,96		0,97		0,85	

Leyenda:

S: Significancia

NS: No significancia

La comparación de tratamientos, a través de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) (Tabla 11), se determinó mayor volumen, peso fresco y seco de plantas con aplicación de 60 t/ha de CROM y CROA (T₄ y T₇), asimismo los tratamientos son estadísticamente iguales en volumen de raíz y peso fresco, a diferencia de peso seco donde el tratamiento T₄ se muestra diferente estadísticamente al tratamiento T₇. También los tratamientos T₃ (40 t/ha de CROM) y T₆ (40 t/ha de CROA) son iguales estadísticamente en las variables volumen de raíces y peso fresco, pero diferentes a los tratamientos T₅, T₂ y T₁, además los tratamientos T₅ (20 t/ha de CROM) y T₂ (20 t/ha de CROA) son iguales en volumen de raíces y peso fresco y diferentes al tratamiento testigo. En las tres variables estudiadas el tratamiento testigo muestra menor resultado, por lo que, se confirma el efecto positivo que tiene la aplicación de compost en volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas de ají dulce.

Como es de conocimiento, el compost contribuye al incremento de MO de los suelos agrícolas, y por lo tanto a la mejora de su fertilidad física, estructura y retención hídrica. Al añadir nutrientes, MO, microorganismos beneficiosos, retiene adecuado contenido de agua, regula la temperatura de suelo y mejora el desarrollo de las plantas, que es expresado en peso fresco y seco (Román et al., 2013). El compost es de lenta mineralización y humificación, por lo que las cantidades suplementarias de nutrientes es de liberación lenta en el suelo y es aprovechado por las plantas en cada fase de crecimiento (FAO, 2015). También el

compost aumenta el contenido en MO del suelo, fomenta la estructura saludable de las raíces (Garro, 2016). Las raíces de las plantas absorben los nutrientes del suelo y los transportan al tallo de la planta, desde donde los nutrientes se distribuyen por toda la planta y esta comienza a crecer (López, 2017). Por eso es fundamental que las raíces estén sanas. También Arrieche y Mora (2005), indican que la incorporación de compost contribuye a suplir nutrimentos del suelo, razones por las cuales las plantas se desarrollan mejor y por consiguiente tiene mayor peso. Además, Da Costa et al. (2018), hacen referencia que el compost se presenta como alternativa para la fertilización orgánica de las plantas, también FAO (2015), ostentan que el compost es una alternativa viable porque mejora las propiedades físicas del suelo y las plantas presentan buen desarrollo y por consiguiente mayor peso fresco y seco.

Tabla 11. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz (cm^3), peso fresco y seco de raíz (g) de plantas de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).

Volumen (cm^3)			Pesos de plantas (g)					
Trat.	Raíz	Sig.	Trat.	Fresco	Sig.	Trat.	Seco	Sig.
T ₄	150,50 \pm 4,97	a	T ₄	959,75 \pm 30,60	a	T ₄	395,50 \pm 24,34	a
T ₇	143,50 \pm 4,97	a	T ₇	867,25 \pm 30,60	a	T ₇	301,75 \pm 24,34	b
T ₃	102,75 \pm 4,97	b	T ₃	665,25 \pm 30,60	b	T ₃	260,50 \pm 24,34	c
T ₆	97,00 \pm 4,97	b	T ₆	610,25 \pm 30,60	b	T ₆	235,50 \pm 24,34	c
T ₅	70,00 \pm 4,97	c	T ₂	366,25 \pm 30,60	c	T ₂	217,00 \pm 24,34	c
T ₂	69,75 \pm 4,97	c	T ₅	316,50 \pm 30,60	c	T ₅	184,75 \pm 24,34	c
T ₁	33,00 \pm 4,97	d	T ₁	150,50 \pm 30,60	d	T ₁	87,50 \pm 24,34	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

Se determinó que, a mayor dosis, los dos tipos de compost incrementan el volumen de raíz, así como el peso fresco y peso seco de las plantas de ají dulce, en referencia al tratamiento testigo (Figura 5), con aplicación de CROM, el volumen de raíz de las plantas incrementa en 36,75; 69,75 y 117,50 cm^3 y con aplicación de CROA el incremento fue 37, 64 y 110,50 cm^3 en dosis de 20, 40 y 60 t/ha. Respecto al peso fresco el incremento con aplicación de CROM fue 215,75; 514,75; 809,25 g y con aplicación de CROA fue 166,00; 459,75 y 716,75 g en dosis de 20, 40 y 60 t/ha; el peso seco incrementa en 129,50; 173,00; 308,00 g con aplicación de CROM y 97,25; 148,00 y 214,25 g con aplicación de CROA, en dosis de 20, 40 y 60 t/ha, el incremento es respecto al tratamiento testigo. Las plantas absorben los nutrientes desde la disolución del suelo a través de las raíces informa en la FAO (1992).

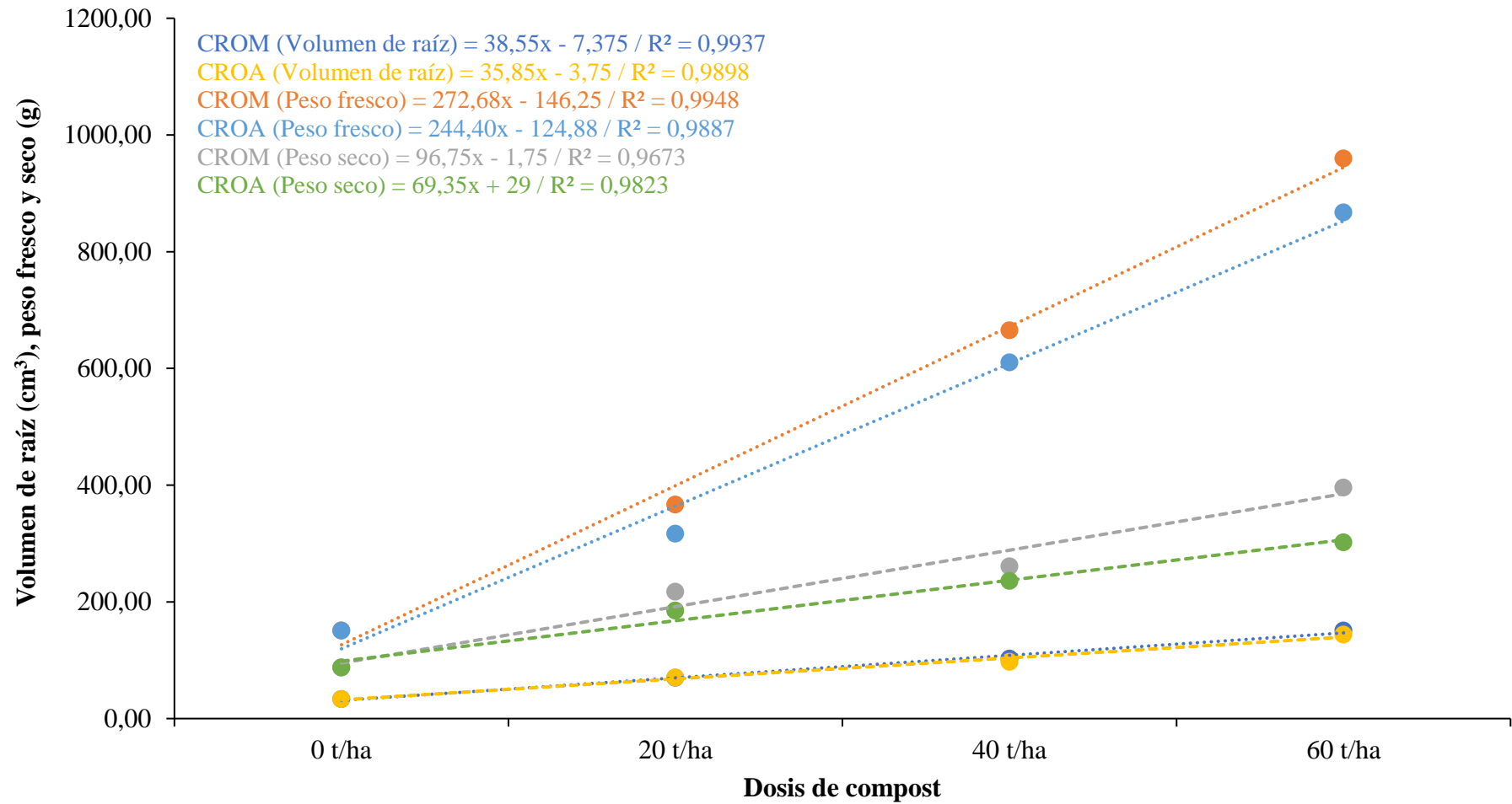


Figura 5. Línea de tendencia de volumen de raíz, peso fresco y seco de plantas del cultivo de ají dulce, después de cinco cosechas, por efecto de dos tipos de compost

4.2. Evaluación del rendimiento de ají dulce

4.2.1. Número de frutos cosechados

En total se realizó cinco cosechas, esta labor se realizó cada ocho días después de la primera cosecha, en los cuadrados medios del análisis ($\alpha = 0,05$), se determinó que en los bloques no hay diferencias estadísticas en las cinco evaluaciones, debido que el valor de la probabilidad es mayor al planteado ($p > 0,05$), es decir que el terreno fue uniforme, sin embargo se observa diferencias estadísticas en los tratamientos en estudio, en las cinco evaluaciones, debido que el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$), significa que al menos un tratamiento en estudio será diferente estadísticamente en cuanto al número de frutos cosechados (Tabla 12). Se observa CV menor a 10 % y entre 10 a 20 % en los 110 ddt y 142 ddt, significa que en los 110 ddt y 142 ddt se presentó mayor variación de frutos cosechados, esto explica que, había plantas que no tenían frutos o viceversa. El R^2 en 110 ddt, 118 ddt y 126 ddt muestra una relación mayor del 90 % y en 134 ddt y 142 ddt la relación disminuye a 84 y 87 %. Considerado buena dependencia de los resultados por efecto de fuentes y dosis del compost.

Al existir diferencias estadísticas, fue necesario realizar la prueba de comparación de tratamientos a través de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) (Tabla 13), en 110 ddt y 134 ddt, se determinó mayor número de frutos con aplicación de 60 t/ha de CROM (T_4), estadísticamente es diferente a los demás tratamientos, en 118 ddt y 126 ddt se determinó mayor número de frutos con aplicación de 40 t/ha de CROA (T_6), estadísticamente es diferente a los demás tratamientos, en 142 ddt se determinó mayor número de frutos con aplicación de 60 t/ha de CROA (T_7), estadísticamente es diferente a los demás tratamientos. En 110 ddt también se muestran que las dosis de 60 y 40 t/ha de CROA y CROM (T_7 y T_3), son iguales estadísticamente, así como las dosis de 20 y 40 t/ha de CROM y CROA (T_2 y T_6), además, la dosis de 20 t/ha de CROA (T_5) tiene mayor número de frutos cosechados comparado con el tratamiento testigo, que, a su vez, muestra menor número de frutos cosechados. En 118 ddt se determinó mayor número de frutos con aplicación de 20 y 40 t/ha de CROA y CROM (T_5 y T_3) estadísticamente son iguales, también se muestran iguales estadísticamente los tratamientos T_7 y T_4 donde se aplicó CROA y CROM a dosis de 60 t/ha, asimismo, menor número de frutos se determina con 20 t/ha de CROM, estadísticamente es diferente al tratamiento testigo; en 126 ddt, se registró mayor número de frutos con aplicación de 60 t/ha de CROM y CROA (T_4 y T_7), seguido de las dosis de 40 y 20 t/ha de CROM y CROA, (T_2 y T_1) muestran igual número de frutos, significa que el tratamiento T_2 no presenta efecto positivo en cuanto al número de frutos.

Tabla 12. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de frutos/planta cosechados del cultivo de ají dulce.

Fuente de variación	GL	110 ddt		118 ddt		126 ddt		134 ddt		142 ddt		Σ Total	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	0,29 NS	0,3718	0,81 NS	0,1618	0,42 NS	0,5919	0,14 NS	0,7969	0,32 NS	0,3350	7,27 S	0,02
Tratamiento	6	7,89 S	<0,0001	54,74 S	<0,0001	93,99 S	<0,0001	6,45 S	<0,0001	5,20 S	<0,0001	431,06 S	<0,0001
Error experimental	18	0,26		0,42		0,64		0,42		0,27		1,66	
Total	27												
CV		14,81		6,26		4,47		8,33		17,39		3,08	
R ²		0,91		0,98		0,98		0,84		0,87		0,99	

Leyenda:

S: Significancia

NS: No significancia

ddt: días después del trasplante

Tabla 13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para número de frutos cosechados de ají dulce/planta (Promedio \pm Error estándar).

110 ddt			118 ddt			126 ddt			134 ddt			142 ddt			Σ Total		
Trat.	Número	Sig.	Trat.	Número	Sig.	Trat.	Número	Sig.	Trat.	Número	Sig.	Trat.	Número	Sig.	Trat.	Número	Sig.
T ₄	5,50 \pm 0,25	a	T ₆	13,75 \pm 0,32	a	T ₆	24,25 \pm 0,40	a	T ₄	10,25 \pm 0,32	a	T ₇	4,75 \pm 0,26	a	T ₆	52,25 \pm 0,64	a
T ₇	4,25 \pm 0,25	b	T ₅	11,50 \pm 0,32	b	T ₄	22,50 \pm 0,40	b	T ₆	8,50 \pm 0,32	b	T ₄	3,50 \pm 0,26	b	T ₄	51,75 \pm 0,64	a
T ₃	4,25 \pm 0,25	b	T ₃	11,50 \pm 0,32	b	T ₇	21,75 \pm 0,40	b	T ₅	7,75 \pm 0,32	c	T ₂	3,50 \pm 0,26	b	T ₇	49,25 \pm 0,64	b
T ₂	3,25 \pm 0,25	c	T ₇	11,50 \pm 0,32	c	T ₃	16,25 \pm 0,40	c	T ₇	7,50 \pm 0,32	c	T ₆	3,25 \pm 0,26	b	T ₃	40,25 \pm 0,64	c
T ₆	3,25 \pm 0,25	c	T ₄	11,25 \pm 0,32	c	T ₅	15,00 \pm 0,40	c	T ₂	7,25 \pm 0,32	c	T ₅	2,25 \pm 0,26	c	T ₅	38,25 \pm 0,64	d
T ₅	2,25 \pm 0,25	d	T ₂	10,75 \pm 0,32	d	T ₂	13,25 \pm 0,40	d	T ₁	6,75 \pm 0,32	c	T ₃	2,25 \pm 0,26	c	T ₂	38,00 \pm 0,64	d
T ₁	1,25 \pm 0,25	e	T ₁	2,25 \pm 0,32	e	T ₁	12,25 \pm 0,40	d	T ₃	6,50 \pm 0,32	c	T ₁	1,25 \pm 0,26	d	T ₁	23,00 \pm 0,64	e

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

En 134 ddt, se determinó mayor número de frutos a dosis de 40 t/ha de CROA (T₆), y los demás tratamientos presenta igual número de frutos estadísticamente y en 142 ddt las dosis de 60 y 20 t/ha de CROM (T₄ y T₂) y 40 t/ha de CROA (T₆). Seguido de los tratamientos T₅ y T₃, además el tratamiento testigo muestra menor número de frutos cosechados. En todas las cosechas se determinó al tratamiento testigo con menor número de frutos cosechados, a excepción a los 134 ddt, esto determina el efecto positivo de la aplicación de compost, respecto al número de frutos por planta. También se determinó, mayor número de frutos cosechados a los 126 ddt, Cantero et al. (2015), refieren que el número de frutos/planta está asociada al contenido de nutrientes disponibles en cantidad y que alimentan las plantas, razones por las cuales que a dosis de 60 t/ha, las plantas obtuvieron mayor número de frutos/planta; posiblemente por el mayor aporte de nutriente a la solución suelo por parte de los compost CROM y CROA. El compost acumula agua en el suelo, el agua es un disolvente que mueve minerales del suelo, el agua se utiliza para los procesos químicos y bioquímicos que apoyan el metabolismo de la planta y se genera mayor tamaño en las plantas (Azcón y Talón, 2013).

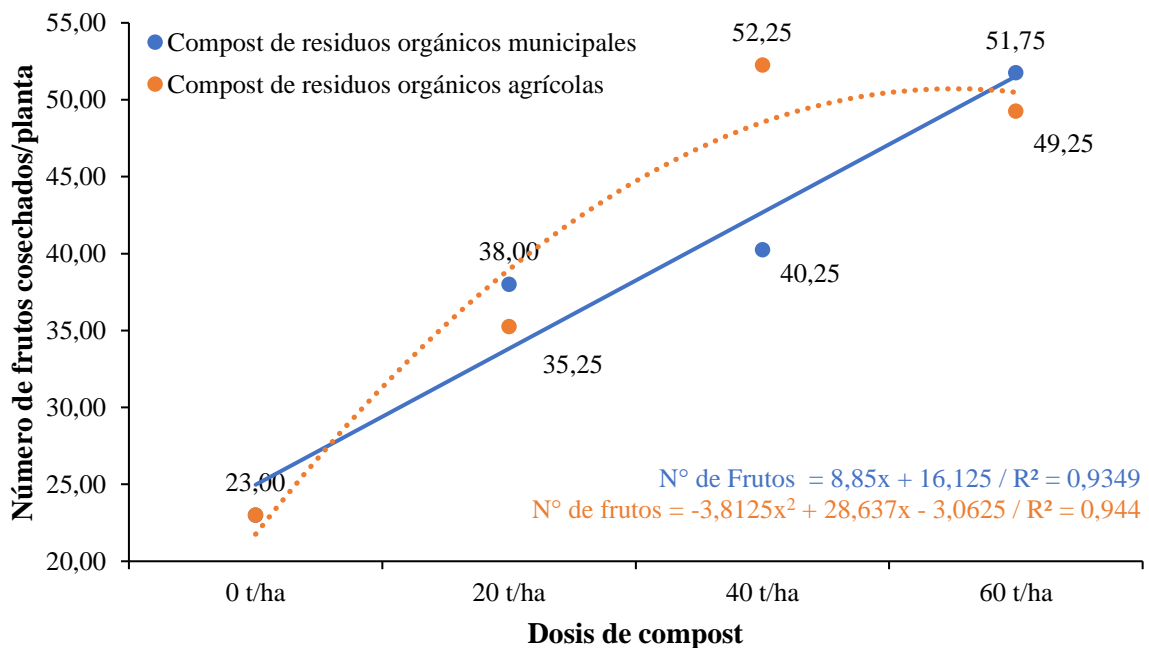


Figura 6. Tendencia de número total de frutos cosechados por efecto de dos tipos de compost.

La suma total de frutos cosechados muestra a los tratamientos T₄ (60 t/ha de CROM) y T₆ (40 t/ha de CROA) con mayor número, en total 52 frutos de ají dulce respectivamente, de esta manera se determinó que el residuo municipal como compost,

necesitan mayor dosis para obtener mayor rendimiento, a diferencia del residuo agrícola que muestra mayor número de frutos en dosis intermedia, según los datos de nuestro experimento. Con aplicación de CROM a dosis de 60 t/ha el número de frutos incremento en 29, con dosis de 40 t/ha el incremento fue 17 y con 20 t/ha el incremento fue 15 frutos, con aplicación de CROA a dosis de 60 t/ha el incremento fue 26 frutos, con dosis de 40 t/ha el incremento fue 29 frutos y con 20 t/ha incremento 15 frutos, respecto al tratamiento testigo (Figura 6). La incorporación de compost al suelo incrementa el número de frutos de ají dulce/planta, Aguiñaga et al. (2020), determinaron que la adición de abono orgánico con fertilización química al 50% incrementa el número y mejora la calidad de fruto de tomate, también, Luna et al. (2015), mostraron que en las plantas de pimiento con la aplicación de abonos orgánicos se estimularon el número de frutos, asimismo, Ramos et al. (2011), determinaron que el número de frutos fueron similares en sistema convencional y orgánico. Referencias que ayudan a explicar el mejor resultado de los tratamientos con aplicación de compost el número de frutos incrementó; también los resultados de este trabajo concuerdan con lo manifestado con (Reyes et al. (2017) quienes encontraron que la aplicación de compost estimuló variables del crecimiento y el rendimiento en tomate. En nuestro trabajo hubo efecto de los compost al aportar nutrientes al suelo a la solución suelo y el ají dulce absorbió en mayor concentración entre los 118 ddt y 126 ddt, generando mayores números de frutos. Al final del experimento se obtuvo mayor número de frutos cosechados/planta con aplicación de CROA, aunque se muestra mayor relación entre número de frutos con CROM (93,49 %).

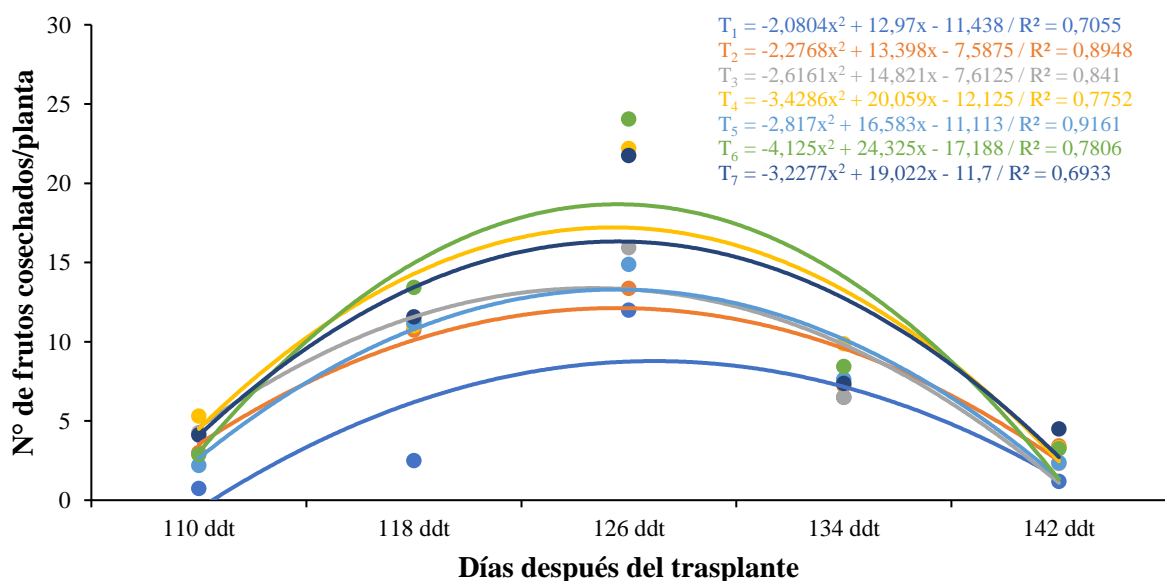


Figura 7. Dispersión de número de frutos/planta de las cinco cosechas.

Se obtuvo mayor número de frutos/planta en 126 ddt, posteriormente el número de frutos/planta disminuye (Figura 7), asimismo se determina mayor tasa de frutos en el tratamiento T₆ (CROA 60 k/ha), seguido del tratamiento T₄ (CROM 60 kg/ha), todos los tratamientos donde se aplicó compost obtuvieron mayor número de frutos cosechados vs el tratamiento testigo. Jacinto (2021) en su estudio determinó que la fertilización con estiércol mejora las características agronómicas del cultivo de pepino porque es el mejor compostaje orgánico T₃ de estiércol de ganado porcino que dio mejor rendimiento. Reyes et al. (2017), estudiaron la aplicación de fertilización con abonos orgánicos en el pimiento, en las cuales concluyen que los abonos orgánicos incrementa el número de frutos/planta, estas plantas con mayor número de fruto recibieron las mayores dosis de compost de residuos orgánicos, Barrena (2006) en su estudio, los efectos de los fertilizantes orgánicos en el crecimiento y producción de Banano Hartón encontraron que los fertilizantes orgánicos influyeron mucho en las variables de crecimiento, desarrollo y producción del cultivo. Las referencias justifican nuestro resultado debido que, con la aplicación del compost, se determinó mayor número de frutos/planta. La presencia y disponibilidad de los nutrientes por efecto de la mineralización del compost aplicado al suelo, es de mucha importancia para las plantas, debido que es necesario para su desarrollo y número de frutos (Ramos y Terry, 2014). Las diferencias del número de frutos/plantas entre tratamientos, se atribuye a las dosis de compost y tipos de compost, los cuales, en particular, sirven para aumentar los contenidos de MO y restituir los minerales extraídos del suelo (Garro, 2016). Siendo el compost como el principal factor responsable de la fertilidad y productividad, influye sobre la mayoría de los procesos biológicos, químicos y físicos que rigen el sistema suelo-planta (FAO, 2015).

4.2.2. Peso de frutos cosechados

Los cuadrados medios del análisis de varianza, respecto a la variable peso de frutos cosechados ($\alpha = 0,05$) (Tabla 14), en cuanto a los bloques, no se observa diferencias estadísticas, debido que el valor de probabilidad es mayor al planteado ($p > 0,05$), a diferencia de los tratamientos, que muestran diferencias estadísticas en todas las evaluaciones, debido que el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$), significa que, al menos un tratamiento en estudio en cada evaluación será diferente estadísticamente. El CV es mayor en los 110 ddt y 142 ddt, es decir, que la mayor dispersión de peso, estaría en función al tamaño de frutos, debido que a mayor tamaño mayor peso y a los 110 ddt y 142 ddt se muestra mayor variación de tamaño de frutos, a diferencia de los 118 ddt, 126 ddt y 134 ddt se determina baja dispersión. Según Pimentel (1985), señala que normalmente en los ensayos agrícolas el CV entre 10 a 20 % se

considera medios y valores inferiores a 10 % se considera bajo. Respecto al R^2 se consideran valores superiores a 0,90, significa que la relación de variables es más de 90 %, según Martínez (2005) el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acerquen a uno mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar.

Al existir diferencias estadísticas en cuanto al peso de frutos cosechados, fue necesario realizar la comparación de tratamientos a través de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$), (Tabla 15), en los 110 ddt y 134 ddt, se determinó mayor peso de frutos con aplicación de 60 t/ha de CROM (T_4), se muestra estadísticamente diferente a los demás tratamientos, además, los tratamientos con 40 y 60 t/ha de CROM y CROA (T_3 y T_7) se muestran iguales estadísticamente y el peso de frutos, es mayor al peso de frutos de los tratamientos T_6 , T_2 y T_5 donde las dosis fue 60 t/ha de CROA y 20 t/ha de CROM y CROA, al mismo tiempo, se determinó que los frutos con menor peso son del tratamiento testigo; en los 134 ddt, los frutos cosechados del tratamiento T_6 (40 t/ha de CROA) presenta mayor peso que los frutos cosechados de los tratamientos T_7 , T_5 y T_3 (60, 20 t/ha de CROA y 40 t/ha de CROM). En los 118 ddt y 126 ddt, se determinó mayor peso de frutos en el tratamiento T_6 (40 t/ha de CROA), y se considera diferente estadísticamente a los demás tratamientos, además, en 118 ddt los tratamientos T_7 (60 t/ha CROA), T_3 (40 t/ha CROM), T_4 (60 t/ha CROM) y T_5 (20 t/ha CROA), el peso de los frutos es iguales estadísticamente y diferentes al tratamiento T_2 y T_1 , el peso de frutos del tratamiento T_2 , se muestran diferentes al peso de frutos del tratamiento T_1 (Testigo). En cambio, en 126 ddt, los tratamientos T_4 y T_7 con 60 t/ha de CROM y CROA el peso de los frutos son iguales estadísticamente, y diferentes a los demás tratamientos, asimismo, el tratamiento T_3 con 40 t/ha de CROM, el peso de los frutos es mayor al peso de los tratamientos T_5 , T_1 y T_2 , al mismo tiempo, los tratamientos T_5 y T_2 con 20 t/ha CROA y CROM no presenta efecto positivo en cuanto al peso de frutos debido que estadísticamente son iguales al tratamiento testigo. Finalmente, en 142 ddt, se determinó mayor peso de frutos en el tratamiento T_7 (60 t/ha de CROA), seguido los tratamientos T_4 y T_6 , además, los frutos de este tratamiento tienen mayor peso que los frutos de los tratamientos T_2 , T_3 y T_5 , los frutos de estos tratamientos presentan igual peso estadísticamente y diferente al tratamiento testigo, que además los frutos presentaron menor peso. En todas las evaluaciones se determinó menor peso de frutos del tratamiento testigo a excepción de 126 ddt, con la aplicación de compost las propiedades fisicoquímico y biológicas del suelo, se van mejorando por la incorporación de MO, las cuales favorece al número y peso de frutos de ají dulce.

Tabla 14. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para peso de frutos/planta cosechados del cultivo de ají dulce.

Fuente de variación	GL	110 ddt		118 ddt		126 ddt		134 ddt		142 ddt		Σ Total	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	1 287,18 NS	0,2095	2 897,74 NS	0,1913	365,35 NS	0,9263	440,75 NS	0,7493	1 845,66 NS	0,0673	20 349,04 S	0,0100
Tratamiento	6	32 383,56 S	<0,0001	180 129,72 S	<0,0001	444 250,74 S	<0,0001	36 306,10 S	<0,0001	18 352,61 S	<0,0001	2 022 225,82 S	<0,0001
Error experimental	18	771,89		1649,00		2 385,33		1 080,97		651,12		4023,3	
Total	27												
CV		16,17		6,26		5,24		8,26		16,40		2,88	
R2		0,93		0,98		0,98		0,92		0,91		0,99	

Leyenda:

S: Significancia

NS: No significancia

ddt: Días después del trasplante

Tabla 15. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para peso de frutos cosechados de ají dulce g/planta (Promedio \pm Error estándar).

110 ddt			118 ddt			126 ddt			134 ddt			142 ddt			Σ Total		
Trat.	Peso	Sig.	Trat.	Peso	Sig.	Trat.	Peso	Sig.	Trat.	Peso	Sig.	Trat.	Peso	Sig.	Trat.	Peso	Sig.
T ₄	297,50 \pm 13,89	a	T ₆	752,50 \pm 20,30	a	T ₆	1347,50 \pm 24,42	a	T ₄	553,00 \pm 16,44	a	T ₇	270,00 \pm 12,76	a	T ₆	2915,50 \pm 31,71	a
T ₃	238,00 \pm 13,89	b	T ₇	647,50 \pm 20,30	b	T ₄	1242,50 \pm 24,42	b	T ₆	472,50 \pm 16,44	b	T ₄	185,50 \pm 12,76	b	T ₄	2894,50 \pm 31,71	a
T ₇	231,00 \pm 13,89	b	T ₃	637,00 \pm 20,30	b	T ₇	1218,00 \pm 24,42	b	T ₇	413,00 \pm 16,44	c	T ₆	182,00 \pm 12,76	b	T ₇	2779,50 \pm 31,71	b
T ₆	161,00 \pm 13,89	c	T ₄	616,00 \pm 20,30	b	T ₃	892,50 \pm 24,42	c	T ₅	402,60 \pm 16,44	c	T ₂	146,68 \pm 12,76	c	T ₃	2261,00 \pm 31,71	c
T ₂	128,01 \pm 13,89	c	T ₅	590,70 \pm 20,30	b	T ₅	633,60 \pm 24,42	d	T ₃	364,00 \pm 16,44	c	T ₃	129,50 \pm 12,76	c	T ₅	1867,80 \pm 31,71	d
T ₅	115,50 \pm 13,89	c	T ₂	458,71 \pm 20,30	c	T ₁	624,75 \pm 24,42	d	T ₂	309,36 \pm 16,44	d	T ₅	125,40 \pm 12,76	c	T ₂	1613,46 \pm 31,71	e
T ₁	31,50 \pm 13,89	d	T ₁	105,00 \pm 20,30	d	T ₂	570,71 \pm 24,42	d	T ₁	273,00 \pm 16,44	d	T ₁	49,88 \pm 12,76	d	T ₁	1084,13 \pm 31,71	f

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

Vega et al. (2009), señalan la presencia y disponibilidad en los abonos orgánicos de la mayoría de los nutrientes que las plantas necesitan para su desarrollo y que los abonos orgánicos liberan nutrimentos durante su mineralización que posibilita el buen desarrollo del fruto; también (Reyes, y otros, 2017) estudió el rendimiento de *Capsicum annuum* con aplicación de abonos orgánicos, y determinó que los abonos orgánicos mejoran la estructura y incrementan los nutrientes del suelo, por consiguiente, se determinó mejores rendimientos en peso de frutos 107,92 g/cosecha (tercera cosecha), referencia que coincide con los resultados, ya que, se determinó mayor peso de frutos con aplicación de compost. La suma total de las cinco cosechas, demuestran que mayor peso de frutos se da en los tratamientos T₆ (40 t/ha de CROA) y T₄ (60 t/ha de CROM) con valores promedios de 2 915,50 y 2 894,50 g, (Figura 8), seguido del tratamiento T₇ (CROA a dosis de 40 t/ha) que muestra peso promedio de 2 779,50. Con aplicación de compost a base de residuo orgánico municipal, se determinó mayor peso de frutos a mayor dosis a diferencia de la aplicación de compost agrícola, que a dosis de 40 y 60 t/ha son similares y 20 t/ha los frutos presentan menor peso. Los resultados muestran que con aplicación de compost los frutos de ají dulce tienen mayor peso comparado con el tratamiento testigo, en tal sentido con aplicación de 20 t/ha de CROM el peso de los frutos incrementó en 529,33 g, con 40 t/ha el incremento fue 1 176,87 g y con 60 t/ha de CROM el incremento fue 1 810,37 g, a mayor dosis el incremento de peso es mayor y está en función a que el número de frutos incrementa. Según los resultados se podría utilizar mayor dosis de residuo municipal, debido que a mayor dosis el peso incrementa, a diferencia del residuo agrícola que a dosis de 60 t/ha el peso de frutos fue menor que cuando se aplicó 40 t/ha, sin embargo, con aplicación de 20 t/ha (T₅) el incremento de peso fue 783,67 g, con 40 t/ha el incremento fue 1 831,37 g y con 60 t/ha el incremento fue 1 695,37 g.

Se ha demostrado que la aplicación de compost a base de residuo orgánico municipal y residuo orgánico agrícola, incrementa el porcentaje de MO, la respiración microbiana y la disposición de nutrientes en los suelos para las plantas, razones por las cuales se explica el incremento de peso en frutos comparado con el tratamiento donde no se aplica compost; con aplicación de compost, los frutos de ají dulce fueron de mayor pesos, el aumento de peso implica mayor producción, según Reyes et al. (2017), la aplicación de abonos orgánicos, mejora la estructura e incrementa los minerales del suelo estos son absorbidos por las plantas, generando una tendencia clara, mejorando el rendimiento de los cultivos. La tendencia de nuestros resultados se mantiene con las demás evaluaciones ya que los mejores resultados se muestran con aplicación de compost comparado con el tratamiento testigo. En relación a que los tratamientos con abonos orgánicos hayan mostrado un mayor efecto en número

y peso de frutos del cultivo, puede explicarse por la muy buena disponibilidad de nutrientes y sustancias estimulantes del crecimiento que aporta el residuo orgánico municipal y residuo orgánico agrícola (García et al., 2010; Mendoza, 2012). El efecto de los fertilizantes orgánicos en el rendimiento de los cultivos, genera mayor número, peso y tamaño de frutos, por ende, mayor rendimiento en los cultivos (Ramos y Terry, 2014). Es muy importante tener en cuenta la dosis y tipo de fertilizantes orgánicos en la tasa de crecimiento y el rendimiento de cultivos ya que de estos factores también dependerá el rendimiento de cultivos (FAO, 1992). Es decir, el compost incrementa nutrientes del suelo y son favorables para el rendimiento de cultivos.

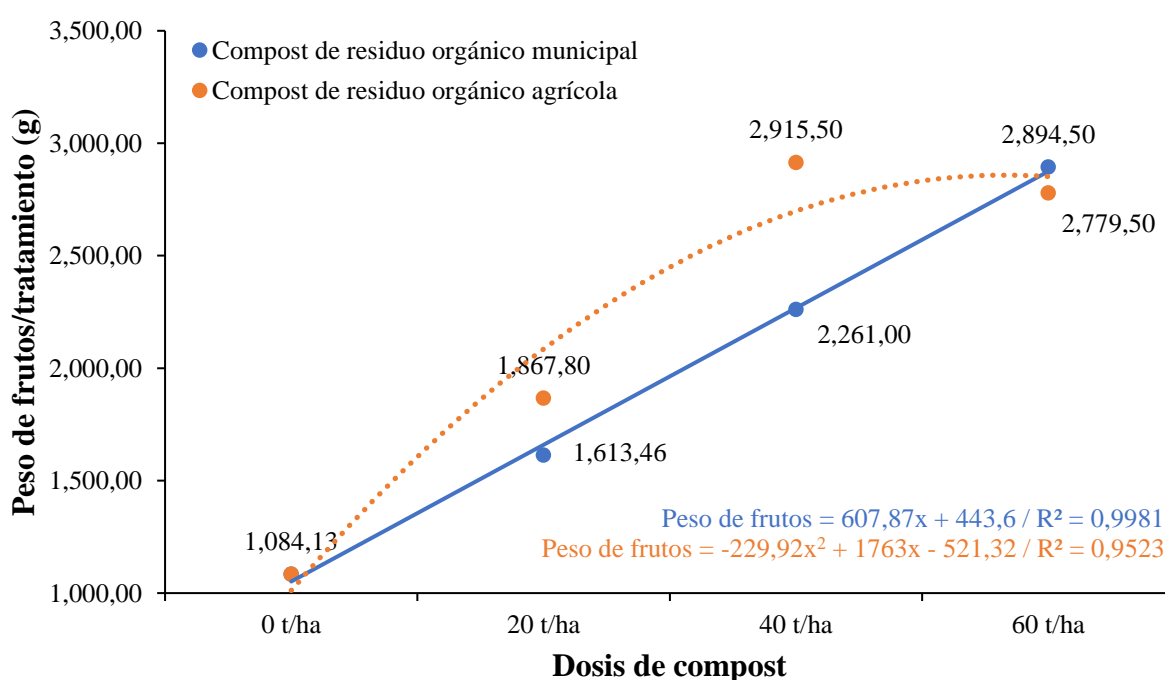


Figura 8. Líneas de tendencia de peso de frutos de ají dulce/tratamientos cosechados, por efecto de dos tipos de compost.

El mayor rendimiento del cultivo ají dulce fue con 40 t/ha de CROA, con valor promedio de 15,18 t/ha, seguido de 60 t/ha de CROM, con 15,08 t/ha con aplicación de 60 t/ha, también con aplicación de 60 t/ha de CROA se obtuvo 14,48 t/ha, asimismo, el experimento que a dosis de 20 t/ha el rendimiento del cultivo de ají dulce incrementa en 2,75 y 4,08 t/ha, con aplicación de 40 t/ha el rendimiento incrementa en 6,13 y 9,53 t/ha y con 60 t/ha el rendimiento incrementa en 9,43 y 8,83 t/ha respectivamente (Figura 9) considerando el análisis de caracterización de suelos final, en la que los compost municipal y agrícola incrementaron los niveles de MO, N, P, y K, asimismo un incremento de la CIC efectiva y con

un 100 % de saturación de base a comparación del testigo; se confirma la importancia de aplicación de compost, toda vez que incrementar el rendimiento del cultivo de ají dulce. También se muestra que, con la aplicación de CROM, a mayor dosis, el rendimiento del ají dulce incremento, a diferencia de la aplicación de CROA, que a mayor dosis (60 t/ha) el rendimiento del ají dulce disminuye en 0,71 t/ha. Se debe tener en cuenta la dosis adecuada para el rendimiento del cultivo, debido que a menor o exceso dosis de compost puede afectar las raíces de las plantas, se generaría un menor desarrollo, como resultante un menor rendimiento. Mayor rendimiento se obtuvo con aplicación de CROA, aunque mayor relación de estas variables se determina con aplicación de CROM (99,81 %).

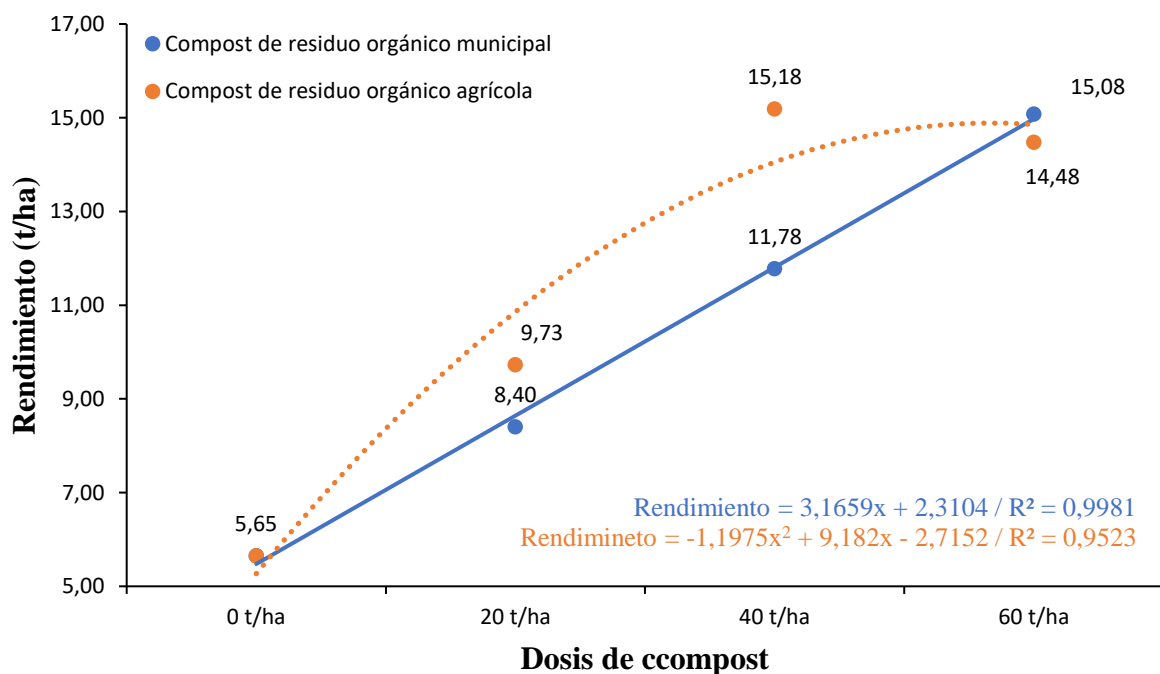


Figura 9. Línea de tendencia de rendimiento del cultivo de ají dulce/ha, por efecto de dos tipos de compost.

Cada cultivo requiere una cierta cantidad de nutrientes, y esa cantidad depende en parte del rendimiento esperado del cultivo. Se deben considerar otros factores, como la disponibilidad de nutrientes del suelo y la inmovilización o pérdida de nutrientes durante la aplicación o a través de la unión o la lixiviación, para calcular el requerimiento real de fertilizante (Ramos et al., 2011). Las plantas aprovechan los nutrientes de los fertilizantes orgánicos para incrementar el número, tamaño y peso de frutos (Ramos y Terry, 2014). Al respecto Nieto et al. (2002), estudiaron la aplicación de compost para la producción sostenible

del chile, determino que la aplicación de compost a dosis de 25 % obtuvo mayor peso (8 047 kg/ha) y número de frutos/planta (16,37), también Vega et al. (2009), estudiaron sustratos orgánicos para la producción de ajís chay, demostraron que los sustratos orgánicos mejoran el rendimiento del cultivo, según Cedeño et al. (2003) y Esquivel (2018) refieren que el ají dulce obtiene rendimiento aproximado de 13 a 14 t/ha. Igualmente, Sunlaga (1992) y Jaimez et al. (2002), refieren que los rendimientos oscilaron entre 11 000 y 16 500 kg/ha, resultados que justifican el rendimiento de ají dulce en el experimento, debido que se encontró 15,18 t/ha. En la Figura 7, podemos observar el efecto del CROM que tiene una tendencia creciente lineal, es decir, a mayor cantidad de 60 t/ha estaría a un máximo de rendimiento; mientras que el CROA llega a un máximo de rendimiento con aplicaciones de 40 t/ha disminuido con aplicaciones de 60 t/ha no teniendo la misma tendencia creciente lineal que el CROM. Según Noh et al. (2010), refieren que las hortalizas, como el ají (*Capsicum* spp.) necesita de una nutrición adecuada con fertilizantes con contenidos Ca, Mg, N, P y K para expresar todo su potencial de rendimiento y calidad; este cultivo presenta un rendimiento promedio 9 t/ha, podemos decir que a dosis de 40 y 60 t/ha de compost, estaría supliendo la necesidad nutricional del cultivo de ají dulce, toda vez que el rendimiento en el experimento fue mayor a las 9 t/ha de referencia. Por otra parte, con la adopción de sistemas de manejo agronómico, entre ellas la fertilización apropiada, se han obtenido rendimientos de fruto fresco de hasta 28,6 t/ha en cultivo de ají escabeche (Trujillo, 2021).

4.2.3. Longitud de frutos

Se evaluó en cada cosecha, es decir, se realizó cinco evaluaciones (Tabla 16), los cuadrados medios del análisis de varianza, muestra que en los bloque no hay diferencias estadísticas en ninguna evaluación, debido que el valor de probabilidad es mayor al planteado ($p > 0,05$), sin embargo, se muestra diferencias estadísticas en los tratamientos en las cinco evaluaciones, debido que el valor de probabilidad es menor la planteado ($p < 0,05$), significa que, al menos un tratamiento en cada evaluación será diferente estadísticamente. Se determina baja dispersión de la longitud de frutos, debido que el valor de C.V es menos al 10 %, ya que Pimentel (1985), señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV inferiores a 10 % se considera bajo dispersión de las evaluaciones de longitud de frutos. Respecto al R^2 se consideran valores superiores a 0,95, significa que la relación de variables es más de 95 %, según Martínez (2005), el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acerquen a uno mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar.

Tabla 16. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para longitud de frutos cosechados del cultivo de ají dulce.

Fuente de variación	GL	110 ddt		118 ddt		126 ddt		134 ddt		142 ddt	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	0,07 NS	0,9000	0,30 NS	0,5100	0,08 NS	0,8200	0,62 NS	0,5200	0,14 NS	0,7300
Tratamiento	6	107,05 S	<0,0000	144,74 S	<0,0000	39,01 S	<0,0000	43,74 S	<0,0000	88,28 S	<0,0000
Error experimental	18	0,34		0,38		0,25		0,79		0,31	
Total	27										
CV		0,93		1,00		0,82		1,60		1,00	
R ²		0,99		0,99		0,98		0,95		0,99	

Legenda:

S: Significancia

NS: No significancia

ddt: Días después del trasplante

Tabla 17. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para longitud de frutos cosechados de ají dulce (Promedio \pm Error estándar).

110 ddt			118 ddt			126 ddt			134 ddt			142 ddt		
Trat.	Longitud	Sig.	Trat.	Longitud	Sig.	Trat.	Longitud	Sig.	Trat.	Longitud	Sig.	Trat.	Longitud	Sig.
T ₄	69,61 \pm 0,29	a	T ₇	69,81 \pm 0,31	a	T ₄	65,45 \pm 0,25	a	T ₇	60,18 \pm 0,44	a	T ₇	62,89 \pm 0,28	a
T ₇	69,42 \pm 0,29	a	T ₄	69,65 \pm 0,31	a	T ₇	64,67 \pm 0,25	a	T ₄	58,11 \pm 0,44	b	T ₄	61,94 \pm 0,28	b
T ₆	61,09 \pm 0,29	b	T ₅	58,97 \pm 0,31	b	T ₃	61,51 \pm 0,25	b	T ₆	55,53 \pm 0,44	c	T ₆	54,40 \pm 0,28	c
T ₅	60,81 \pm 0,29	b	T ₃	58,51 \pm 0,31	b	T ₆	61,03 \pm 0,25	b	T ₃	55,38 \pm 0,44	c	T ₃	54,20 \pm 0,28	c
T ₃	60,04 \pm 0,29	c	T ₆	58,01 \pm 0,31	b	T ₅	59,17 \pm 0,25	c	T ₂	55,32 \pm 0,44	c	T ₅	54,00 \pm 0,28	c
T ₂	59,59 \pm 0,29	c	T ₂	57,93 \pm 0,31	b	T ₂	58,94 \pm 0,25	c	T ₅	55,20 \pm 0,44	c	T ₂	53,98 \pm 0,28	c
T ₁	55,95 \pm 0,29	d	T ₁	54,99 \pm 0,31	c	T ₁	56,82 \pm 0,25	d	T ₁	49,44 \pm 0,44	d	T ₁	50,02 \pm 0,28	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Legenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) con la finalidad de conocer que tratamiento presenta mayor resultado de longitud de frutos (Tabla 17), se observara mayor longitud de frutos en los tratamientos T₄ (60 t/ha de CROM) y T₇ (60 t/ha de CROA) en las cinco cosechas, asimismo se muestran iguales estadísticamente en 110 ddt, 118 ddt y 126 ddt; y en los 134 ddt y 142 ddt el tratamiento T₇ (60 t/ha de CROA) se muestra diferente estadísticamente en todos los tratamientos. En 110 ddt también se muestra mayor longitud de frutos con aplicación de 40 y 20 t/ha de CROA (T₆ y T₅), estadísticamente son iguales y diferentes a los tratamientos T₃, T₂ y T₁, además los tratamientos T₃ (40 t/ha de CROM) y T₂ (20 t/ha de CROM) se muestran iguales estadísticamente y diferentes al tratamiento testigo. En los 118 ddt, 134 ddt y 142 ddt los tratamientos T₅, T₃, T₆ y T₂ la longitud de frutos son iguales estadísticamente y diferentes al tratamiento testigo. A diferencia de 126 ddt se determina a los tratamientos T₃ (40 t/ha de CROM) y T₆ (40 t/ha de CROA) con longitud de frutos iguales estadísticamente, y diferentes a los tratamientos T₅, T₂ y T₁. Los tratamientos T₅ (20 t/ha de CROA) y T₂ (20 t/ha de CROM) son iguales estadísticamente y diferentes a los tratamientos T₁ (Testigo); en 126 ddt se determinó mayor longitud de frutos en dosis de 60 t/ha, seguido de 40 t/ha, y finalmente 20 t/ha, en los dos tipos de compost. Finalmente, el promedio total de las cinco evaluaciones, respecto a longitud de frutos (Figura 10), se determinó que con aplicación de 60 t/ha de CROM y CROA los frutos obtiene mayor longitud y las dosis de 20 y 40 t/ha de ambos compost la longitud de frutos es similar. La menor longitud se determina en tratamiento testigo. Respecto al tratamiento testigo, cuando se aplicó CROM a dosis de 20 t/ha, la longitud de frutos incrementa en 3,71 mm, con dosis de 40 t/ha el incremento fue 4,49 mm y con dosis de 60 t/ha el incremento de longitud fue 11,51 mm, también con la aplicación de CROA el incremento de longitud de frutos de ají dulce fue 4,19, 4,57 y 11,96 mm en dosis de 20, 40 y 60 t/ha respectivamente. Posiblemente por el mayor aporte de nutrientes a la solución suelo por parte de los compost CROM y CROA. Los mayores resultados se determinan con aplicación de compost y a mayor dosis, Solano (2021), en su trabajo rendimiento de ají panca por efecto de abonos orgánicos, determino que los abonos orgánicos incremental el tamaño de frutos en longitud y rendimiento del cultivo. La longitud de los frutos es similar con los dos tipos de compost, presentan una relación de 89,94 y 88,66 % con CROM y CROA.

Las plantas requieren de 16 elementos esenciales para su desarrollo, rendimiento y tamaño de frutos, pero también es esencial otros elementos que están involucrados en el crecimiento de frutos y desarrollo de las plantas y son de menor proporción, estos elementos se encuentran con aplicación de compost debido que lo conforman los tejidos, órganos y enzimas de las plantas juegan un papel importante en los procesos metabólicos, se

incorporan en forma inorgánica y están disponibles como iones disueltos en el agua del suelo o en soluciones nutritivas (López et al., 2017). Se determinó que a mayor dosis el tamaño de frutos es mayor, al respecto Martínez (2015), recomienda establecer un plan de fertilización orgánica adecuada, de manera que se consiga entregar a las plantas los nutrientes esenciales en cantidades adecuadas, optimizando su rendimiento potencial.

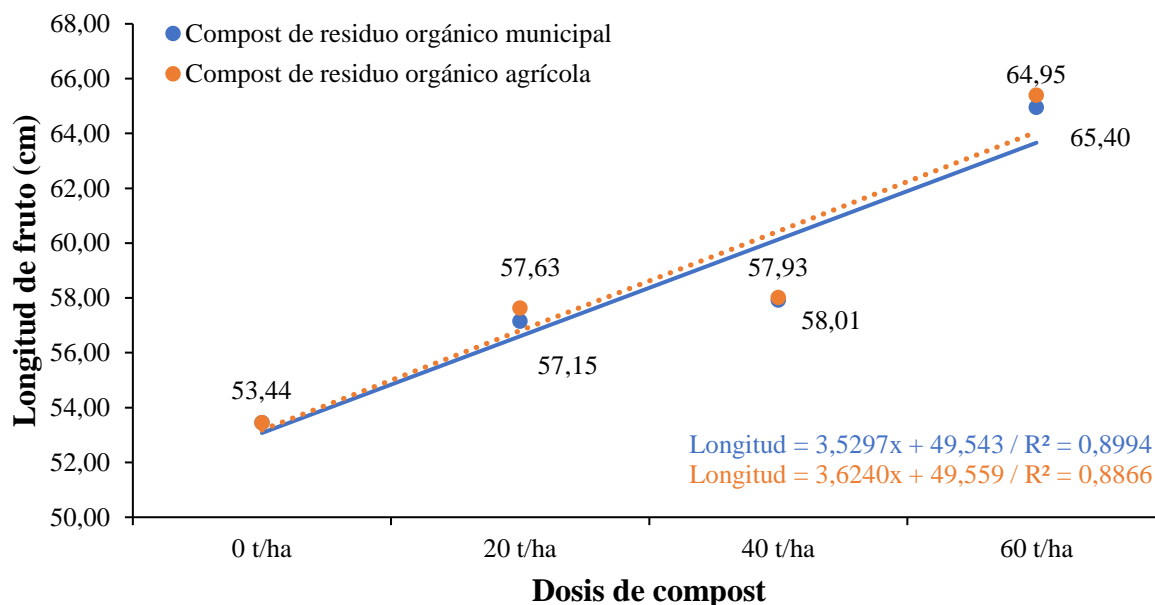


Figura 10. Línea de tendencia de longitud de frutos de ají dulce por efecto de dos compost.

4.2.4. Diámetro de frutos

Esta variable se midió paralelo a las medidas de longitud, los cuadros medios del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de frutos de ají dulce (Tabla 18), los bloques no presentan diferencias estadísticas en ninguna de las evaluaciones, debido que el valor de probabilidad es mayor al planteado ($p > 0,05$), significa que, todos los bloques son iguales estadísticamente, a diferencia de los tratamientos que muestra diferencias estadísticas en las cinco evaluaciones, ya que, el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$), significa que al menos un tratamiento en estudio será diferente en cada una de las evaluaciones. El CV se muestra con valores menores al 10 %, Pimentel (1985) señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV inferiores a 10 % se considera bajo. Respecto al R^2 se consideran valores de 0,97; 0,55; 0,99; 0,76 y 0,94; en los 110 ddt, 126 ddt y 142 ddt la relación de variables es 97, 99 y 94 %, en 134 ddt la relación fue 76 % y en 118 ddt la relación de variables es 55 %, según Martínez (2005) el R^2 adquiere valores entre cero y uno, cuando los valores se acercan a uno mayor será la dependencia de las variables que se quiere demostrar, por lo que en la segunda evaluación muestra abajo relación de variables en estudio.

Tabla 18. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de frutos cosechados del cultivo de ají dulce

Fuente de variación	GL	110 ddt		118 ddt		126 ddt		134 ddt		142 ddt	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor	CM	p-valor
Bloque	3	0,68 NS	0,6544	13,39 NS	0,4056	0,13 NS	0,9537	5,43 NS	0,1974	0,06 NS	0,9535
Tratamiento	6	113,25 S	<0,0001	40,42 S	0,0293	272,30 S	<0,0001	26,83 S	0,0002	26,84 S	<0,0001
Error experimental	18	1,24		13,08		1,16		3,15		0,53	
Total	27										
CV		1,87		6,67		1,89		3,32		1,35	
R2		0,97		0,55		0,99		0,76		0,94	

Leyenda:

S: Significancia

NS: No significancia

ddt: días después del trasplante

Tabla 19. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para diámetro de frutos cosechados de ají dulce (Promedio \pm Error estándar)

110 ddt			118 ddt			126 ddt			134 ddt			142 ddt		
Trat.	Diámetro	Sig.	Trat.	Diámetro	Sig.	Trat.	Diámetro	Sig.	Trat.	Diámetro	Sig.	Trat.	Diámetro	Sig.
T ₇	66,39 \pm 0,56	a	T ₄	58,81 \pm 1,81	a	T ₇	69,51 \pm 0,54	a	T ₇	55,77 \pm 0,89	a	T ₇	57,52 \pm 0,36	a
T ₄	64,84 \pm 0,56	b	T ₃	55,50 \pm 1,81	a	T ₆	62,98 \pm 0,54	b	T ₄	55,02 \pm 0,89	a	T ₄	56,10 \pm 0,36	b
T ₆	63,50 \pm 0,56	b	T ₇	54,97 \pm 1,81	a	T ₄	61,83 \pm 0,54	b	T ₃	54,88 \pm 0,89	a	T ₆	55,09 \pm 0,36	b
T ₂	57,26 \pm 0,56	c	T ₆	54,54 \pm 1,81	a	T ₃	55,06 \pm 0,54	c	T ₆	54,78 \pm 0,89	a	T ₃	54,98 \pm 0,36	b
T ₃	56,75 \pm 0,56	c	T ₅	54,30 \pm 1,81	a	T ₂	52,60 \pm 0,54	d	T ₂	54,25 \pm 0,89	a	T ₂	53,06 \pm 0,36	c
T ₅	56,34 \pm 0,56	c	T ₂	53,07 \pm 1,81	a	T ₅	52,36 \pm 0,54	d	T ₅	50,93 \pm 0,89	b	T ₅	51,94 \pm 0,36	c
T ₁	52,06 \pm 0,56	d	T ₁	48,23 \pm 1,81	b	T ₁	44,83 \pm 0,54	e	T ₁	48,80 \pm 0,89	b	T ₁	49,97 \pm 0,36	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM

T₃ = 40 t/ha de CROM

T₄ = 60 t/ha de CROM

CROM: Compost de residuo orgánico municipal

CROA: compost de residuo orgánico agrícola

T₅ = 20 t/ha CROA

T₆ = 40 t/ha CROA

T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

La prueba de Duncan ($\alpha=0,05$) (Tabla 19), muestra mayor diámetro de frutos con aplicación de 60 t/ha de CROA (T_7), en los 110 ddt, 126 ddt, 134 ddt y 142 ddt, se muestra estadísticamente diferente en los 110 ddt, 126 ddt y 142 ddt. A excepción de los 118 ddt y 134 ddt donde los tratamientos con tipos y dosis de compost son iguales a excepción del tratamiento T_5 (20 t/ha de CROA) A los 134 ddt, el diámetro de frutos igual al testigo estadísticamente. En los 110 ddt, 126 ddt y 142 ddt muestra a los tratamientos T_4 (60 t/ha de CROM) y T_6 (40 t/ha de CROA), iguales estadísticamente, a excepción del 142 ddt donde también se muestra con igual diámetro de frutos el tratamiento T_3 . En las cinco evaluaciones del experimento se determinó menor diámetro de frutos en el tratamiento testigo. El mayor diámetro de frutos se determinó en 60 t/ha de CROA y CROM, con valores promedios de 60,83 y 59,32 mm, las menores dosis de los dos tipos de compost también muestran mayor diámetro los frutos comparando con el tratamiento testigo. Con aplicación de CROM el diámetro de frutos incrementa en 5,27; 6,65 y 10,54 mm con dosis de 20, 40 y 60 t/ha. Con aplicación de CROA el incremento de diámetro de frutos fue 4,39; 9,40 y 12,05 mm a dosis de 20, 40 y 60 t/ha. Los resultados muestran que, a mayor nivel de fertilizante, mayor diámetro del fruto.

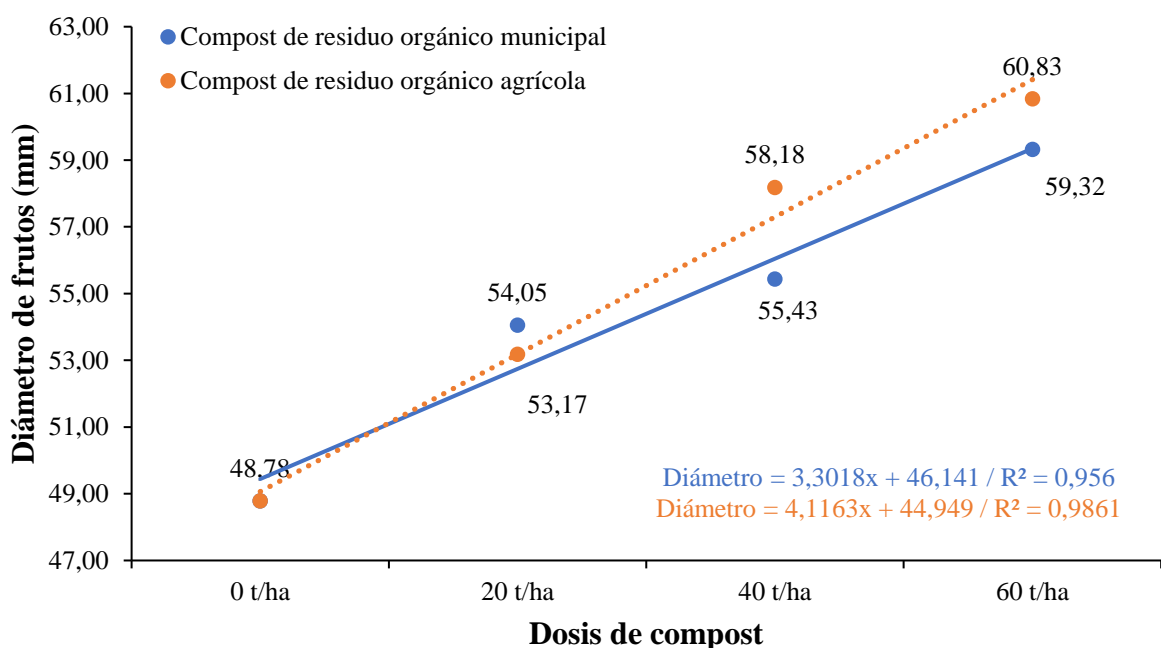


Figura 11. Línea de tendencia de diámetro de frutos de ají dulce por efecto de dos tipos de compost y tres dosis de cada uno

Un suelo saludable es compatible con una variedad de organismos que ayudan a controlar las enfermedades de las plantas, las plagas y las malezas, crea una relación

simbiótica saludable con las raíces de las plantas, restaura los nutrientes esenciales de las plantas, mejora la estructura del suelo como resultado, es bueno para el agua y la energía del suelo y, finalmente, aumenta la productividad agrícola. producción (Mengel y Kirkby, 2000). Al inicio del cultivo, el *C. chinense* necesita una solución nutritiva con N y P igual al testigo, pero menor en K, Ca y Mg, pero cuando arrancan flores y frutos las necesidades de K, Ca y Mg disminuyen. Añadir Mg, es importante para la formación y llenado de frutos (Martínez, 2015). Las plantas absorben los nutrientes por medio de las raíces, generalmente son utilizados para la formación y crecimiento de frutos (Mengel y Kirkby, 2000), el compost beneficia a las plantas con nutrientes por tal razón los frutos de ají dulce obtuvieron mayor crecimiento.

4.3. Rentabilidad del cultivo de ají dulce

Se determinó el costo del cultivo, considerando el precio del kg de ají dulce que fue de 8 soles/kilo; aunque el precio oscila entre los tres a 12 soles, depende de la temporada y cantidad del producto en el mercado. De acuerdo a las evaluaciones realizadas en el experimento, el tratamiento T₄ (60 t/ha de CROM) y T₆ (40 t/ha CROA) alcanzó un rendimiento de 15 075,85 y 15 184,65 kg/ha. Las cuales generaron un ingreso bruto de 120 602,24 y 121 477,22 soles y generó una utilidad de S/ 75 208,78 y S/ 81 083,76 soles.

Pero el mayor costo/beneficio (C/B) fue 2,66 y 3,01 correspondiente a los tratamientos testigo y T₄ (60 t/ha de CROM) y T₆ (40 t/ha CROA), la rentabilidad fue 1,66 y 2,01 soles, significa que por cada sol invertido hay un retorno 1,66 y 2,01 soles (Tabla 20). El costo beneficio es una métrica financiera utilizada para medir la rentabilidad de los proyectos La Relación Costo Beneficio (B/C), también llamada Valor Presente de Beneficios/Valor Presente de Costos (Ordoñez et al., 2019).

Tabla 20. Análisis de rentabilidad del cultivo de ají dulce en función a los tratamientos en estudio.

Trat.	S/ Costo de producción/ha										
	MDO	Siembra	Deshierbo	TDC	Cosecha	C. Total (S/)	kg/ha	I. B.	U. (S/)	B/C	I/R
T ₁	3 955,70	3 296,41	3 955,70	0,00	13 185,65	24 393,46	5 646,39	45 171,12	20 777,66	1,85	0,85
T ₂	3 955,70	3 296,41	3 955,70	7 000,00	13 185,65	31 393,46	8 403,30	67 226,40	35 832,94	2,14	1,14
T ₃	3 955,70	3 296,41	3 955,70	14 000,00	13 185,65	38 393,46	11 775,85	94 06,83	55 813,37	2,45	1,45
T ₄	3 955,70	3 296,41	3 955,70	21 000,00	13 185,65	45 393,46	15 075,28	120 602,24	75 208,78	2,66	1,66
T ₅	3 955,70	3 296,41	3 955,70	8 000,00	13 185,65	32 393,46	9 727,97	77 823,75	45 430,29	2,40	1,40
T ₆	3 955,70	3 296,41	3 955,70	16 000,00	13 185,65	40 393,46	15 184,65	121 477,22	81 083,76	3,01	2,01
T ₇	3 955,70	3 296,41	3 955,70	24 000,00	13 185,65	48 393,46	14 476,33	115 810,65	67 417,19	2,39	1,39

Leyenda:

T₂ = 20 t/ha de CROM
T₃ = 40 t/ha de CROM
T₄ = 60 t/ha de CROM

T₅ = 20 t/ha CROA
T₆ = 40 t/ha CROA
T₇ = 60 t/ha CROA

T₁ = Testigo

Trat. : Tratamiento
MDO: Mano De Obra
TDC: Tipos De Compost
I.B.: Ingreso Bruto
U: Utilidad
I.R.: Índice de Rentabilidad
B/C: Beneficio Costo

V. CONCLUSIONES

1. La mayor altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas fueron con el uso de los dos tipos de compost a dosis de 60 t/ha (T₄ y T₇), con medidas promedios de 91,69 y 90,06 cm, 13,82 y 13,80 mm y 182 y 177 hojas/planta respectivamente.
2. En las dosis de 60 t/ha de compost (T₄ y T₇) se determinó mayor volumen de raíces con valor promedio de 150,50 y 143,50 cm³, peso fresco de 959,75 y 867,25 g y peso seco de 395,50 y 301,75 g respectivamente.
3. El mayor número de frutos se determinó en todas las cosechas realizadas, obteniéndose un total de 52 frutos/plantas en los tratamientos T₆ (40 t/ha de CROA) y T₄ (60 t/ha de CROM), además con estos tratamientos los frutos obtuvieron mayor tamaño y peso.
4. El mayor beneficio/costo (B/C) se obtuvo en los tratamientos T₄ y T₆ (2,66 y 3,01), los cuales generan una rentabilidad de 1,66 y 2,01 soles.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Realizar trabajos para evaluar mayores niveles de compost (CROM y CROA), desde 60 t/ha
80 t/ha
2. Realizar ensayos con aplicación de compost (CROM y CROA) y aplicación de fertilizante foliar y aplicaciones al suelo.
3. En base a nuestro mejor nivel obtenido (60 t/ha de CROM y 40 t/ha de CROA), promover el estudio en otros tipos de suelo.
4. Continuar elaborando compost aprovechando las materias primas existentes en las chacras o fincas y en las zonas urbanas.

VII. REFERENCIAS

- Acosta, W y Peralta, M. I. (2015). *Elaboración de abonos orgánicos a partir del compostaje de residuos agrícolas en el Municipio de Fusagasugá*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1234/ELABORACION%20DE%20ABONOS%20ORGANICOS%20A%20PARTIR%20DEL%20COMPOSTAJE%20DE%20R.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aguñaga, A., Medina, K., Garruña, R., Latournerie, L y Ruíz, E. (2020). Efecto de abonos orgánicos sobre el rendimiento, valor nutritivo y capacidad antioxidante de tomate verde (*Physalis ixocarpa*). *Acta Universitaria*, 1(1), 1-14. <https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/view/2475/3477>
- Álvarez, L., Vargas, J. E y García, L. (2018). Abono orgánico: aprovechamiento de los residuos orgánicos agroindustriales. *Spei Domus*, 14(28-29), 1-10.
- Arrieche, I y Mora, O. (2005). Efecto de la aplicación de residuos orgánicos sobre el cultivo del maíz en suelos degradados del Estado Yaracuy, Venezuela. *Bioagro*, 17(3). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612005
- Azcón, J y Talón, M. (2013). *Fundamentos de fisiología vegetal*. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/46663/mod_resource/content/1/Fundamentos%20de%20Fisiologia%20Vegetal-Azc%C3%B3n%20Bieto%20ed%20%281%29.pdf
- Bailón, M. R y Florida, N. (2021). Caracterización y calidad de los compost producidos y comercializados en Rupa Rupa-Huánuco. *Enfoque UTE*, 12(1), 1-11. <https://www.redalyc.org/journal/5722/572264961001/html/>
- Baquero, I. R y Uni, R. L. (2017). *Análisis del costo de la implementación del compostaje frente a abonos químicos en una plantación de palma africana de once años de edad, ubicada en San Carlos de Guaroa Meta, finca La Aurora*: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1203&context=administracion_agronegocios
- Barrena, R. (2006). *Compostaje de residuos sólidos orgánicos. Aplicación de técnicas respirométricas en el seguimiento del proceso*. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5307/rbg1de1.pdf>
- Bioversity International. (2013). *Las cadenas de valor de los ajíes nativos de Perú*. INIA: https://www.bioversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Las_cadenas_de_valor_de_los_aj%C3%ADes_nativos_de_Peru_1730.pdf
- Bolaños, D. C y Botero, J. C. (2017). *Transformación de residuos agrícolas y pecuarios en compost en los municipios de San Vicente del Caguán- Caquetá Y Belloantioquia*.

- [Tesis de maestría, Universidad de Manizales]. Repositorio institucional. https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/3209/Tesis_David_Bola%C3%B1os%20y%20Juan_Botero.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Borges, L., Cervantes, L., Ruiz, J., Soria, M., Reyes, V y Villanueva, E. (2010). Capsaicinoides en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) bajo diferentes condiciones de humedad y nutrición. *Terra Latinoamericana*, 28(1), 35-41. <https://www.redalyc.org/pdf/573/57316076004.pdf>
- Cajamarca, D. (2012). *Procedimientos para la elaboración de abonos*. Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3277/1/TESIS.pdf>
- Cantero, J., Espitia, L., Cardona, C., Vergara, C y Araméndiz, H. (2015). Efectos del compost y lombriabono sobre el crecimiento y rendimiento de berenjena *Solanum melongena* L. *Revista de Ciencias Agrícolas.*, 32(2), 56-67. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/2643/3052>
- Castillo, L. C. (2020). *Evaluación de la calidad del compost obtenido a partir de residuos orgánicos y microorganismos eficaces (EM) en el distrito de Huayucachi, Huancayo, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Continental]. Repositorio institucional. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8245/3/IV_FIN_107_TE_Castillo_Huaman_2020.pdf
- Cedeño, L., Carrero, C y Jaimez, R. (2003). Pudrición basal del ají dulce por haematonectria haematococca en el estado Mérida, Venezuela. *Interciencia*, 28(10), 590-592. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33908505.pdf>
- Cristancho, Z. D. (2019). *Valorización económica directa de bienes ambientales de los sistemas agroforestales implementados con los proyectos de DEVIDA en el ámbito del Alto Huallaga*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional. https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1677/TS_ZDCA_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Da Costa, D. A., Da Silva, N., Da Costa, A. K., E Lima, C. B., De Sousa, F. S., Nascimento, V. C y Navarro, M. A. (2018). Efecto del compost de residuos orgánicos domiciliarios, vegetales y estiércol en el crecimiento de lechuga. *Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas*, 12(2), 464-474. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v12n2/2011-2173-rcch-12-02-464.pdf>
- Del Castillo, A. F. (2019). *Efecto del compost de residuos sólidos biodegradables, obtenidos del comedor universitario de la UNAS en el rendimiento del cultivo de maíz (Zea mays L.) variedad marginal 28-T*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la

- Selva]. Repositorio UNAS. https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/AFCM_2019.pdf
- Enciso, F. K. (2020). *Factores socioambientales que intervienen en el manejo de residuos sólidos en época de creciente en la zona baja de belén, Iquitos - Loreto 2020*. [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú - UCP]. Repositorio UCP. <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1589/ENCISO%20GR%C3%81NDEZ%20FRANCIS%20KARIM%20-%20TESIS.PDF?sequence=4&isAllowed=y>
- Esquivel, R. E. (2018). *Secado de Capsicum annum L. (Ají dulce) en lecho fluidizado*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana] Repositorio institucional. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5399/Roxana_Tesis_Titulo_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- FAO. (1992). *Los fertilizantes y su uso*. Asociación Internacional de la Industria de los Fertilizantes. FAO. <https://www.fao.org/3/x4781s/x4781s.pdf>
- FAO. (2015). *La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. FAO. <https://www.fao.org/soils-2015/news/news-detail/es/c/281085/>
- Flores, X. F., Fray, P. X y Moran, E. E. (2017). Tratamiento de residuos sólidos en la Unión Europea. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 1(4), 339-364.
- Gamarra, C. A. (2008). *Densidades de siembra y su efecto en el rendimiento del cultivo de ají pimentón (Capsicum annum L), En La Banda de Shilcayo - San Martín - Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional. https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/509/TFAGRO-ING0345_G17.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- García, D., Lima, L. A., Ruíz, L y Calderón, P. A. (2014). *Métodos y parámetros para determinar la madurez en el compost a nivel de fincas*. Revista electrónica de la Agencia de Medio Ambiente. https://cdn.blueberriesconsulting.com/2015/07/pdf_000202.pdf
- García, J. L., Salazar, E., Orona, I., Fortis, M y Trejo, H. I. (2010). *Agricultura orgánica*. CONACYT: https://www.ciaorganico.net/documypublic/120_Libro_de_agricultura_organica_TERCERA_PARTE_2010.pdf
- Garro, J. E. (2016). *El suelo y los abonos orgánicos*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F04-10872.pdf>
- Gonzalez, J., Silveira, T., Richter, V., Goetten, J., Silviana, R., Barbieri, R y Vizzotto, M. (2022). Genetic variability of bioactive compounds in *Capsicum chinense* in *Capsicum*

- chinense. Food Sci. Technol, Campinas, 42(1), 1-7.*
<https://www.scielo.br/j/cta/a/9HpPjSDr6sSqngGsgWsyVPBK/?format=pdf&lang=en>
- Grómez, M. (1995). El estudio de los residuos: Definiciones, tipologías, gestión y tratamiento. *Serie Geográfica, 5(1), 21-42.* <https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1037/EI%20Estudio%20de%20los%20Residuos.%20Definiciones%2C%20Tipolog%20C3%ADas%2C%20Gesti%C3%B3n%20y%20Tratamiento.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guzmán, M y Macías, C. H. (2011). El manejo de los residuos sólidos municipales: un enfoque antropológico. El caso de San Luis Potosí, México. *Estudios Sociales, 20(39), 237-261.* <https://www.scielo.org.mx/pdf/estsoc/v20n39/v20n39a9.pdf>
- Herrera, A., Cervantes, F., Antuna, O., García, J. G., Rodríguez, D., Rodríguez, S. S y Mendoza, M. (2018). Deterioro de la calidad de la semilla de chile piquín de cuatro colectas en Querétaro y Guanajuato. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 9(8), 1627-1638.* <https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v9n8/2007-0934-remexca-9-08-1627.pdf>
- Huerta, E y Cruz, J. (2018). Efectos de los abonos orgánicos en el crecimiento de plantas de geranio y belén. *Acta agrícola y pecuaria, 4(2), 44-53.*
- INDECI. (2011). *Mapa de peligros, plan de usos del suelo ante desastres y medidas de mitigación de la ciudad de Ambo.* INDECI. http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//4358_mapa-de-peligros-plan-de-usos-del-suelo-ante-desastres-y-medidas-de-mitigacion-de-la-ciudad-de-ambo.pdf
- Jacinto, C. A. (2021). *Evaluación del comportamiento agronómico del cultivo de pepino (Cucumis sativus L.) con la aplicación de tres compostajes orgánicos, Balzar- Guayas.* [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio institucional. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CHILA%20ALCIVAR%20JACINTO%20GABRIEL.pdf>
- Jaimez, R. E., Nava, N., Rivero, Y y Trompiz, K. (2002). Efecto de diferentes intensidades de poda sobre la dinámica de floración y producción de ají dulce (*Capsicum chinense*, Jacq). *Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad del Zulia, 19(1), 132-139.* https://www.revfacagronluz.org.ve/PDF/abril_junio2002/ra2022.pdf
- Julca, A., Meneses, L., Blas, R y Bello, S. (2006). La materia orgánica, importancia y experiencias de su uso de la agricultura. *IDESIA (Chile), 24(1), 49-61.* <https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v24n1/art09.pdf>
- Lefèvre, C., Rekik, F., Alcantara, V y Wiese, L. (2017). *Carbono orgánico del suelo el potencial oculto.* FAO. <https://www.fao.org/3/i6937es/I6937ES.pdf>

- López, M., Dimas, J., Díaz, A., Martínez, E y Valdez, R. (2001). Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento en maíz. *Terra Latinoamericana*, 19(4), 293-299. <https://www.redalyc.org/pdf/573/57319401.pdf>
- López, E., Andrade, A. J., Herrera, M., Gonzalez, O y De La Figal, A. G. (2017). Propiedades de un compost obtenido a partir de residuos de la producción de azúcar de caña. *Revista Centro Agrícola*, 44(3), 49-55. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n3/cag07317.pdf>
- López, L. (2017). *Manual técnico del cultivo de tomate (Solanum Lycopersicum)*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10921.pdf>
- López, L. E. (2015). *biol y gallinaza en la producción del ají tabasco (Capsicum annum) en la zona de Patricia Pilar*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1508/1/T-UTEQ-0171.pdf>
- Lopez, W. (2010). *Estudio del uso de residuos industriales no peligrosos a través del proceso de compostaje y su aplicación para el cultivo de maíz y frijol*. [Tesis de maestría, Instituto Politecnico Nacional]. Repositorio institucional. <https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/6940/1/TESIS%20WENNDY%20LOPEZ%20WONG.pdf>
- Luna, R. A., Reyes, J. J., López, R. J., Reyes, M., Alava, A., Velasco, A y Macías, R. (2015). Efectos de abonos orgánicos en el crecimiento y desarrollo del pimiento (*Capsicum annum* L.). *Centro Agrícola*, 42(4), 11-18. <https://biblat.unam.mx/hevila/CentroAgricola/2015/vol42/no4/2.pdf>
- Martínez, A. C. (2015). *Requerimientos nutricionales del ají Capsicum annum L. y su relación con rendimiento bajo condiciones ambientales de Palmira, Valle del Cauca*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53873/1116233280.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martínez, E. (2005). Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, 38(1), 315-332.
- Mendoza, M. A. (2012). *Propuesta de compostaje de los residuos vegetales generados en la Universidad de Piura*. [Tesis de pregrado, Universidad de Piura]. Repositorio institucional. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1728/ING_515.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Mengel, K y Kirkb y, E. A. (2000). *Principios de nutrición vegetal*. Instituto Internacional del Potasio. https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/66737/mod_resource/content/2/PRINCIPIOS%20DE%20NUTRICI%C3%93N%20VEGETAL.pdf
- Miranda, E y Rengifo, G. R. (2016). Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens*), distrito de Manantay provincia de Coronel Portillo – Ucayali. *Revista Tzhoecoen Edición*, 8(2), 1-6.
- Montaño, M y Nelson, J. (2000). Efecto de la edad de trasplante sobre el rendimiento de tres selecciones de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.). *Bioagro*, 12(2), 55-59. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85712204.pdf>
- Muñoz, J. (1999). *Metodología de caracterización de residuos sólidos urbanos y bases para el desarrollo de un laboratorio*. [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. Repositorio institucional. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-6500/UCO6800_01.pdf
- Muñoz, J. A., Velásquez, M. A y Macías, H. (2012). Uso de composta en la producción de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) bajo condiciones de invernadero. *Agrofaz*, 12(3), 9-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5514952>
- Nieto, A., Murillo, B., Troyo, E., Larrinaga, J. Á y García, J. L. (2002). El uso de compostas como alternativa ecológica para la producción sostenible del Chile (*Capsicum annuum* L.) en zonas áridas. *Interciencia*, 27(8), 417-421. <https://www.redalyc.org/pdf/339/33907106.pdf>
- Noh, J., Borges, L y Soria, M. (2010). Composición nutrimental de biomasa y tejidos conductores en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(2), 219-228. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93913070003.pdf>
- Ordoñez, J., Vite, H y Barrezueta, S. (2019). Análisis de rentabilidad económica del plátano (*Musa balbisiana* AAB Simmond) en el sitio Río Negro provincia El Oro. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(2), 160-170. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA>
- Ortiz, J. (2017). *Rendimiento y calidad de chile habanero (Capsicum chinense Jacq.) bajo fertilización química y orgánica en condiciones de invernadero*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio institucional. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42196/JOANY%20ORTIZ%20ROCHA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pacheco, J. A. (2005). *Proceso de producción de chile habanero en salsa, a desarrollarse en el departamento del Petén*. [Tesis de pregrado, Universidad de San Carlos de

- Guatemala]. Repositorio institucional. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1405_IN.pdf
- Palacios, E. (2011). *Caracterización del efecto quimiotrópico del glutamato en raíces de chile habanero (Capsicum chinense Jacq.)*. [Tesis de maestría, Centro de Investigación Científica de Yucatán]. Repositorio institucional. https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1003/918/1/PCB_M_Tesis_2011_Ernesto_Palacios_Medel.pdf
- Pérez, A., Céspedes, C y Núñez, P. (2008). Caracterización Física-química y Biológica de enmiendas orgánicas aplicadas en la producción de cultivos en República Dominicana. *Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 8(4), 10-29. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcsuelo/v8n3/art02.pdf>
- Pimentel, G. (1985). *Curso de estadística experimental*. <https://es.scribd.com/document/385254016/Curso-De-Estatistica-Experimental-PIMENTEL-GOMES-pdf>
- Ramos, D y Terry, E. (2014). Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultivos Tropicales*, 35(4), 52-56. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n4/ctr07414.pdf>
- Ramos, F., Aguilar, J. A., López, M. A., Ochoa, Y. M y Vázquez, O. (2011). Efecto de abonos orgánicos en el rendimiento del cultivo de chile ancho (*Capsicum annuum* L.), y sobre las características químicas del suelo de la parcela experimental. *Investigación y Ciencia*, 19(51), 3-9. <https://www.redalyc.org/pdf/674/67418397001.pdf>
- Rangel, L. (2016). *crecimiento de chile habanero (Capsicum chinense Jacq.) bajo diferente espaciamiento entre hileras en la Comarca Lagunera*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]. Repositorio institucional. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42420/LUCIA%20RANGEL%20CAMPOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Reyes, J. J., Luna, R. A., Reyes, M. D., Suárez, G., Ulloa, C. I., Rivero, M y González, J. C. (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annuum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. *Revista Centro Agrícola*, 44(4), 88-94. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v44n4/cag13417.pdf>
- Rivas, C. A. (2018). *Piensa un minuto antes de actuar: Gestión integral de residuos sólidos*. <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>
- Román, P., Martínez, M. M y Pantoja, A. (2013). *Manual de compostaje del agricultor, Experiencia en América Latina*. FAO. <https://www.fao.org/3/i3388s/I3388S.pdf>

- Ruiz, N., Medina, F y Martínez, M. (2011). *El chile habanero: su origen y usos*. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/62_3/PDF/Habanero.pdf
- SIDE. (2018). *Elaboración y uso de compost*. <http://proleche.com/wp-content/uploads/2018/04/Elaboraci%C3%B3n-y-uso-de-compost.pdf>
- Solano, R. (2021). *Efecto del abonamiento organico en el rendimiento del ají (Capsicum chinense) variedad panca en condiciones edafoclimaticas de Cajabamba Huacrachuco 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco]. Repositorio institucional. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6794/TAG00895S66.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sunlaga, J. (1992). Densidad de poblaciones y fertilización nitrogenada en la producción de ají dulce (*Capsicum chinense*). *Revista Agñcunura Andin*, 7(1), 5-19. <http://bdigital.ula.ve/storage/pdf/agri/v7/articulo01.pdf>
- Tello, V. V. (2017). *Estrategias de Marketing para la exportación de rocoto fresco de la empresa Agrícola La Joya S.A.C hacia Estados Unidos en el año 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Femenina del Sagrado Corazón]. Repositorio institucional. https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.11955/374/Tello%20Palomino,%20Vanessa%20Valeria_2017.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Trujillo, M. S. (2021). *Densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum L. var. pendulum), en Cañete*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4794/trujillo-sanchez-marilyn-samantha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Uscumayta, I. (2018). *Efecto del compost en el desarrollo vegetativo de Coffea arabica l. var. catuai en Mazamari -Perú*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4879/Uscumayta%20Palacios%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valderrama, A. (2013). *Biodegradación de residuos sólidos agropecuarios y uso del bioabono como acondicionador del suelo*. [Tesis de pregrado, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio institucional. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1326/Monograf%C3%ADa%20Biodegradaci%C3%B3n%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf?sequence=1>
- Vargas, Y. (2017). *Calidad del compost producidos a partir de residuos sólidos orgánicos municipales en el centro de protección ambiental “Santa Cruz”, ciudad de Concepción*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional del Centro del Prú]. Repositorio institucional.

- <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4145/Ytavclerh%20Vargas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vega, E., Rodríguez, R y Serrano, N. (2009). Sustratos orgánicos usados para la producción de ají chay (*Capsicum annuum* L.) en un huerto orgánico intensivo del trópico. *Revista UDO Agrícola*, 9(3), 522-529.
- Vico, A. (2015). *Reciclaje de lodos de depuradora: estudio del efecto del agente estructurante usado y de la proporción de lodo*. <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2028/1/TFM%20Vico%20L%C3%B3pez%20Alberto.pdf>
- Vila. (2017). *Implementación de manejo de residuos orgánicos en áreas verdes*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio institucional. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3010/Q70-V5-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villa, M., Catalán, E. A., Inzunza, M. A., Román, A., Macías, H y Cabrera, D. (2014). *Producción Hidropónica de chile habanero en invernadero*. INIFAP: http://cenid-raspa.inifap.gob.mx/demo/modulo/Folletos%20tecnicos/2014/34_Producci%C3%B3n%20hidroponica%20de%20chile%20Habanero%20en.pdf
- Zapata, R. D. (2009). *El compostaje y los índices para evaluar su estabilidad*. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelos y Centro Nacional de Investigaciones de Café: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/4202/1/cap2.pdf>

ANEXOS

Tabla 21. Evaluación de altura de plantas (cm)

Tratamientos	Número de plantas	Altura/30 días				Altura/60 días				Altura/90 días			
		BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	14,00	15,00	13,00	10,00	42,00	45,00	47,00	31,00	80,00	72,00	74,00	68,00
	p2	15,60	12,00	13,60	14,00	33,00	37,00	45,00	40,00	78,00	77,00	65,00	72,00
	p3	11,00	14,00	13,40	15,00	35,00	38,00	33,00	39,00	73,00	68,00	76,00	68,00
	p4	12,90	16,00	15,00	13,00	32,00	39,00	33,00	39,00	72,00	73,00	66,00	73,00
T ₂	P1	17,00	25,00	20,00	18,00	51,00	45,00	48,00	45,00	81,00	75,00	80,00	82,00
	p2	18,70	22,00	19,00	20,00	59,00	40,00	49,00	46,00	82,00	79,00	75,00	77,00
	p3	20,90	21,00	18,50	18,00	49,00	41,00	55,00	40,00	79,00	78,00	82,00	83,00
	p4	20,50	18,00	18,00	17,00	49,00	45,00	47,00	42,00	82,00	85,00	74,00	81,00
T ₃	P1	23,20	26,00	19,00	23,00	53,00	55,00	50,00	52,00	85,00	84,00	78,00	78,00
	p2	24,00	23,00	21,50	22,00	62,00	62,00	49,00	48,00	83,00	76,00	81,00	85,00
	p3	24,40	20,00	20,00	20,00	60,00	51,00	45,00	59,00	76,00	83,00	79,00	80,00
	p4	18,50	24,00	23,00	19,50	59,00	53,00	58,00	54,00	78,00	73,00	72,00	87,00
T ₄	P1	25,70	22,50	23,00	22,60	67,00	65,00	60,00	65,00	110,00	80,00	85,00	96,00
	p2	23,40	22,00	25,00	22,80	62,00	62,00	57,00	52,00	95,00	98,00	80,00	92,00
	p3	24,70	27,30	20,00	25,00	63,00	54,00	52,00	54,00	102,00	82,00	97,00	89,00
	p4	22,50	23,00	26,40	24,00	62,00	59,00	55,00	53,00	100,00	85,00	94,00	82,00
T ₅	P1	18,00	21,00	17,00	18,00	54,00	43,00	49,00	42,00	78,00	70,00	78,00	79,00
	p2	21,00	20,00	20,50	17,00	49,00	55,00	53,00	40,00	80,00	75,00	73,00	76,00
	p3	19,00	18,00	18,00	19,00	42,00	43,00	46,00	39,00	81,00	74,00	72,00	75,00
	p4	16,90	18,30	15,00	14,00	50,00	49,00	50,00	44,00	72,00	76,00	80,00	74,00
T ₆	P1	20,60	22,00	20,00	20,00	53,00	58,00	52,00	54,00	83,00	80,00	81,00	78,00
	p2	19,30	20,00	19,00	22,00	54,00	48,00	49,00	48,00	79,00	78,00	78,00	77,00
	p3	24,50	19,80	18,20	19,00	53,00	50,00	43,00	54,00	78,00	77,00	82,00	76,00
	p4	21,30	23,00	21,00	22,00	57,00	55,00	45,00	54,00	79,00	82,00	76,00	81,00
T ₇	P1	24,00	23,50	25,00	22,00	66,00	59,00	60,00	54,00	93,00	92,00	86,00	86,00
	p2	25,10	25,00	22,30	24,00	55,00	60,00	56,00	55,00	85,00	87,00	90,00	92,00
	p3	22,10	24,00	24,00	24,00	64,00	53,00	54,00	54,00	96,00	86,00	96,00	90,00
	p4	26,40	23,00	23,40	25,00	58,00	58,00	57,00	68,00	91,00	98,00	86,00	87,00

Tabla 22. Evaluación de diámetro de plantas (mm)

Tratamientos	Número de plantas	Diámetro/30 días				Diámetro/60 días				Diámetro/90 días			
		BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	3,14	4,84	3,05	2,81	6,77	8,50	9,05	7,58	7,87	10,80	12,18	11,07
	p2	3,33	4,20	4,58	3,90	6,72	7,10	8,59	8,72	7,77	9,58	12,50	12,13
	p3	2,89	3,91	3,91	3,36	6,05	8,15	6,44	7,76	8,45	10,17	11,91	11,38
	p4	2,99	4,29	3,08	3,58	6,36	7,72	7,57	7,77	8,67	10,02	12,28	10,45
T ₂	P1	5,07	4,75	4,81	3,32	10,43	9,11	9,98	9,90	12,05	11,60	12,52	11,70
	p2	5,83	4,57	4,64	3,30	9,86	9,39	10,08	10,01	11,95	11,04	12,58	12,95
	p3	5,63	5,65	4,32	4,74	8,83	10,09	11,49	9,10	10,77	12,03	12,62	12,91
	p4	4,88	4,14	4,69	5,45	10,05	9,37	8,20	8,70	11,44	10,94	12,42	12,05
T ₃	P1	6,65	6,81	4,76	5,51	11,33	11,40	8,35	8,70	12,06	12,20	12,68	12,55
	p2	6,13	6,21	5,71	5,79	11,93	9,61	9,58	7,83	14,18	12,70	12,78	12,70
	p3	6,12	7,59	5,82	5,32	12,21	11,90	9,43	8,18	12,02	12,76	13,75	12,20
	p4	4,17	6,42	4,68	4,67	12,67	9,56	9,41	9,00	14,08	12,12	13,70	12,50
T ₄	P1	6,60	6,17	5,67	6,50	11,90	10,65	9,15	9,99	13,29	13,68	14,02	14,20
	p2	6,20	5,82	6,33	5,89	11,92	12,97	9,32	10,52	15,50	12,10	13,02	14,66
	p3	6,71	6,62	6,12	5,49	11,24	12,79	10,25	11,47	14,21	12,73	13,28	14,70
	p4	5,94	6,86	5,74	5,39	10,71	11,73	10,19	10,66	14,22	13,32	13,42	14,69
T ₅	P1	3,77	5,54	5,30	3,74	9,07	8,16	8,34	9,30	11,99	11,42	11,91	11,29
	p2	3,81	5,33	4,41	3,40	10,92	10,90	10,71	8,62	12,65	12,48	12,31	10,16
	p3	4,20	4,40	5,14	3,99	10,28	9,34	8,14	8,61	11,38	12,05	12,55	11,95
	p4	3,25	6,24	5,42	4,59	9,03	9,40	9,00	9,18	11,68	12,06	11,53	11,75
T ₆	P1	4,48	5,49	4,32	5,32	9,14	9,67	11,09	9,43	12,84	11,47	11,94	11,46
	p2	4,14	5,33	5,02	4,56	10,51	9,37	9,91	10,67	12,01	12,87	12,95	12,30
	p3	4,88	4,81	4,59	4,96	10,03	10,08	10,77	10,27	12,25	12,44	12,10	12,74
	p4	4,68	5,47	5,12	5,04	9,86	9,44	9,53	9,60	12,50	12,37	12,01	12,04
T ₇	P1	6,08	6,63	5,70	5,87	10,92	9,55	12,77	9,41	13,11	14,11	14,07	14,88
	p2	6,48	5,74	6,91	6,11	9,49	10,55	10,12	10,87	13,33	14,32	13,89	13,84
	p3	6,14	7,70	6,66	5,77	10,33	9,21	10,72	9,52	13,96	13,13	13,57	13,99
	p4	6,29	6,54	5,88	5,81	10,51	10,22	10,32	10,62	14,13	13,54	13,32	13,65

Tabla 23. Evaluación de número de hojas

Tratamientos	Número de plantas	Número de hojas/30 días				Número de hojas/60 días				Número de hojas/90 días			
		BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	15	22	20	16	39	58	50	55	73	98	92	98
	p2	13	32	28	20	45	59	48	54	92	94	86	97
	p3	13	19	22	26	34	44	40	43	78	85	90	73
	p4	13	27	27	19	35	52	46	37	72	87	83	77
T ₂	P1	31	36	40	37	66	84	85	88	105	123	126	138
	p2	35	52	38	41	78	78	68	89	119	128	118	135
	p3	37	44	47	36	84	85	84	93	120	103	129	132
	p4	36	48	56	42	81	92	86	62	152	125	124	124
T ₃	P1	46	51	46	55	97	101	96	99	147	138	148	142
	p2	38	44	53	41	103	102	93	95	151	147	152	149
	p3	57	47	43	53	93	94	100	104	149	140	143	154
	p4	45	56	49	39	105	108	99	93	154	134	154	133
T ₄	P1	65	55	59	62	118	113	125	112	184	178	179	182
	p2	67	62	51	61	117	126	122	134	178	179	182	178
	p3	54	57	66	60	123	116	108	115	201	181	195	174
	p4	62	63	68	59	137	129	114	123	198	183	175	167
T ₅	P1	29	39	39	52	65	71	68	73	123	132	109	101
	p2	31	47	37	40	71	77	80	82	149	115	137	104
	p3	44	51	46	34	75	86	70	75	134	119	115	111
	p4	36	48	32	42	89	74	70	87	174	97	122	129
T ₆	P1	59	47	53	41	103	107	98	106	153	142	148	155
	p2	49	41	46	46	85	98	90	89	146	144	155	153
	p3	38	49	51	57	81	94	86	103	140	139	138	140
	p4	52	59	45	51	89	90	95	92	158	137	142	124
T ₇	P1	63	61	56	65	115	109	116	119	168	169	172	176
	p2	72	53	58	68	125	118	119	103	192	172	195	179
	p3	59	58	54	51	120	127	102	122	156	177	181	169
	p4	66	56	64	57	112	118	104	130	174	191	183	182

Tabla 24. Evaluación de número de frutos cosechados

Trat.	Nº de plantas	Primera cosecha				Segunda cosecha				Tercera cosecha				Cuarta cosecha				Quinta cosecha			
		BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	1	1	1	1	0	9	4	1	12	8	27	23	9	10	9	7	0	2	0	4
	p2	1	1	5	1	6	0	3	1	22	10	0	3	10	0	0	5	0	2	0	0
	p3	0	0	0	0	3	0	3	3	13	7	8	13	9	14	6	6	3	0	5	0
	p4	0	0	0	0	0	0	3	4	5	21	12	8	0	7	7	5	0	0	0	3
T ₂	P1	5	6	0	0	6	11	6	18	17	20	13	12	10	4	8	14	5	6	0	8
	p2	4	6	5	3	13	14	19	8	21	5	26	22	10	8	0	0	5	2	6	3
	p3	5	0	5	3	15	15	6	12	0	6	7	5	3	7	15	11	3	3	5	0
	p4	0	0	0	6	7	9	13	0	19	20	7	14	3	10	6	7	0	3	6	0
T ₃	P1	4	0	10	0	6	14	10	20	6	12	21	20	4	5	8	3	4	0	6	2
	p2	4	6	5	4	13	11	12	3	25	35	18	20	7	7	8	10	0	3	3	1
	p3	9	6	0	4	11	9	13	10	15	14	10	14	7	3	1	5	0	6	0	4
	p4	0	8	0	8	18	8	10	14	16	6	13	10	7	12	12	5	4	0	0	4
T ₄	P1	8	8	6	6	7	14	16	8	14	17	31	21	11	14	13	19	6	0	2	7
	p2	3	4	3	0	25	12	5	6	57	17	21	22	12	9	8	10	0	4	3	5
	p3	8	8	9	3	7	12	15	10	15	34	22	27	8	7	9	0	0	5	3	0
	p4	6	2	0	11	5	9	7	18	0	22	18	17	7	8	12	11	7	5	6	0
T ₅	P1	0	3	0	0	10	7	7	10	11	26	6	10	9	7	16	6	0	0	9	7
	p2	9	0	5	4	12	13	13	10	18	8	8	17	5	14	6	12	3	3	0	2
	p3	0	5	5	4	6	19	14	15	15	9	11	10	7	2	7	2	2	5	0	0
	p4	0	0	0	0	15	9	8	11	13	21	37	18	10	9	0	10	2	5	0	0
T ₆	P1	0	7	5	0	13	10	17	9	24	20	35	43	13	10	3	11	5	0	6	10
	p2	7	7	5	5	13	14	26	34	22	26	19	19	5	10	7	0	5	5	3	3
	p3	3	2	0	5	14	17	10	4	23	25	20	29	8	12	24	12	0	3	5	0
	p4	0	0	0	0	10	13	7	4	26	28	16	10	6	4	0	10	0	5	2	0
T ₇	P1	2	10	7	0	14	10	10	15	33	17	38	12	5	9	7	10	0	8	5	4
	p2	5	1	4	4	9	20	6	7	18	33	26	28	12	11	0	7	8	6	5	2
	p3	5	2	0	10	15	12	15	10	14	20	29	25	10	0	15	8	6	3	5	8
	p4	5	4	7	0	7	7	18	10	22	14	0	19	3	8	5	8	4	2	6	0

Tabla 25. Peso de frutos de la primera cosecha (g)

Tratamientos	Número de plantas	Primera cosecha			
		BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	42,00	42,00	42,00	42,00
	p2	42,00	42,00	210,00	42,00
	p3	0,00	0,00	0,00	0,00
	p4	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₂	P1	213,35	256,02	0,00	0,00
	p2	170,68	256,02	213,35	128,01
	p3	213,35	0,00	213,35	128,01
	p4	0,00	0,00	0,00	256,02
T ₃	P1	224,00	0,00	560,00	0,00
	p2	224,00	336,00	280,00	224,00
	p3	504,00	336,00	0,00	224,00
	p4	0,00	448,00	0,00	448,00
T ₄	P1	448,00	448,00	336,00	336,00
	p2	168,00	224,00	168,00	0,00
	p3	448,00	448,00	504,00	168,00
	p4	336,00	112,00	0,00	616,00
T ₅	P1	0,00	158,40	0,00	0,00
	p2	475,20	0,00	264,00	211,20
	p3	0,00	264,00	264,00	211,20
	p4	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₆	P1	0,00	392,00	280,00	0,00
	p2	392,00	392,00	280,00	280,00
	p3	168,00	112,00	0,00	280,00
	p4	0,00	0,00	0,00	0,00
T ₇	P1	112,00	560,00	392,00	0,00
	p2	280,00	56,00	224,00	224,00
	p3	280,00	112,00	0,00	560,00
	p4	280,00	224,00	392,00	0,00

Tabla 26. Peso de frutos de la segunda cosecha (g)

Tratamientos	Número de plantas	Segunda cosecha			
		BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	0,00	378,00	168,00	42,00
	p2	252,00	0,00	126,00	42,00
	p3	126,00	0,00	126,00	126,00
	p4	0,00	0,00	126,00	168,00
T ₂	P1	256,02	469,37	256,02	768,06
	p2	554,71	597,38	810,73	341,36
	p3	640,05	640,05	256,02	512,04
	p4	298,69	384,03	554,71	0,00
T ₃	P1	336,00	784,00	560,00	1120,00
	p2	728,00	616,00	672,00	168,00
	p3	616,00	504,00	728,00	560,00
	p4	1008,00	448,00	560,00	784,00
T ₄	P1	392,00	784,00	896,00	448,00
	p2	1400,00	672,00	280,00	336,00
	p3	392,00	672,00	840,00	560,00
	p4	280,00	504,00	392,00	1008,00
T ₅	P1	528,00	369,60	369,60	528,00
	p2	633,60	686,40	686,40	528,00
	p3	316,80	1003,20	739,20	792,00
	p4	792,00	475,20	422,40	580,80
T ₆	P1	728,00	560,00	952,00	504,00
	p2	728,00	784,00	1456,00	1904,00
	p3	784,00	952,00	560,00	224,00
	p4	560,00	728,00	392,00	224,00
T ₇	P1	784,00	560,00	560,00	840,00
	p2	504,00	1120,00	336,00	392,00
	p3	840,00	672,00	840,00	560,00
	p4	392,00	392,00	1008,00	560,00

Tabla 27. Peso de frutos de la tercera cosecha (g)

Tratamientos	Número de plantas	Tercera cosecha			
		BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	462,00	1092,00	252,00	420,00
	p2	756,00	336,00	336,00	714,00
	p3	630,00	378,00	462,00	420,00
	p4	546,00	882,00	1554,00	756,00
T ₂	P1	725,39	853,40	554,71	512,04
	p2	896,07	213,35	1109,42	938,74
	p3	0,00	256,02	298,69	213,35
	p4	810,73	853,40	298,69	597,38
T ₃	P1	336,00	672,00	1176,00	1120,00
	p2	1400,00	1960,00	1008,00	1120,00
	p3	840,00	784,00	560,00	784,00
	p4	896,00	336,00	728,00	560,00
T ₄	P1	784,00	952,00	1736,00	1176,00
	p2	3192,00	952,00	1176,00	1232,00
	p3	840,00	1904,00	1232,00	1512,00
	p4	0,00	1232,00	1008,00	952,00
T ₅	P1	633,60	422,40	1425,60	1214,40
	p2	1161,60	528,00	0,00	158,40
	p3	686,40	369,60	422,40	686,40
	p4	264,00	1108,80	633,60	422,40
T ₆	P1	1344,00	1120,00	1960,00	2408,00
	p2	1232,00	1456,00	1064,00	1064,00
	p3	1288,00	1400,00	1120,00	1624,00
	p4	1456,00	1568,00	896,00	560,00
T ₇	P1	1848,00	952,00	2128,00	672,00
	p2	1008,00	1848,00	1456,00	1568,00
	p3	784,00	1120,00	1624,00	1400,00
	p4	1232,00	784,00	0,00	1064,00

Tabla 28. Peso de frutos de la cuarta cosecha (g)

Tratamientos	Número de plantas	Cuarta cosecha			
		BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	378,00	420,00	378,00	294,00
	p2	420,00	0,00	0,00	210,00
	p3	378,00	588,00	252,00	252,00
	p4	0,00	294,00	294,00	210,00
T ₂	P1	426,70	170,68	341,36	597,38
	p2	426,70	341,36	0,00	0,00
	p3	128,01	298,69	640,05	469,37
	p4	128,01	426,70	256,02	298,69
T ₃	P1	224,00	280,00	448,00	168,00
	p2	392,00	392,00	448,00	560,00
	p3	392,00	168,00	56,00	280,00
	p4	392,00	672,00	672,00	280,00
T ₄	P1	616,00	784,00	728,00	1064,00
	p2	672,00	504,00	448,00	560,00
	p3	448,00	392,00	504,00	0,00
	p4	392,00	448,00	672,00	616,00
T ₅	P1	475,20	369,60	844,80	316,80
	p2	264,00	739,20	316,80	633,60
	p3	369,60	105,60	369,60	105,60
	p4	528,00	475,20	0,00	528,00
T ₆	P1	728,00	560,00	168,00	616,00
	p2	280,00	560,00	392,00	0,00
	p3	448,00	672,00	1344,00	672,00
	p4	336,00	224,00	0,00	560,00
T ₇	P1	280,00	504,00	392,00	560,00
	p2	672,00	616,00	0,00	392,00
	p3	560,00	0,00	840,00	448,00
	p4	168,00	448,00	280,00	448,00

Tabla 29. Peso de frutos de la quinta cosecha (g)

Tratamientos	Número de plantas	Quinta cosecha			
		BI	BII	BIII	BIV
T ₁	P1	0,00	84,00	0,00	168,00
	p2	0,00	84,00	0,00	0,00
	p3	126,00	0,00	210,00	0,00
	p4	0,00	0,00	0,00	126,00
T ₂	P1	213,35	256,02	0,00	341,36
	p2	213,35	85,34	256,02	128,01
	p3	128,01	128,01	213,35	0,00
	p4	0,00	128,01	256,02	0,00
T ₃	P1	224,00	0,00	336,00	112,00
	p2	0,00	168,00	168,00	56,00
	p3	0,00	336,00	0,00	224,00
	p4	224,00	0,00	0,00	224,00
T ₄	P1	336,00	0,00	112,00	392,00
	p2	0,00	224,00	168,00	280,00
	p3	0,00	280,00	168,00	0,00
	p4	392,00	280,00	336,00	0,00
T ₅	P1	0,00	0,00	475,20	369,60
	p2	158,40	158,40	0,00	105,60
	p3	105,60	264,00	0,00	0,00
	p4	105,60	264,00	0,00	0,00
T ₆	P1	280,00	0,00	336,00	560,00
	p2	280,00	280,00	168,00	168,00
	p3	0,00	168,00	280,00	0,00
	p4	0,00	280,00	112,00	0,00
T ₇	P1	0,00	480,00	300,00	240,00
	p2	480,00	360,00	300,00	120,00
	p3	360,00	180,00	300,00	480,00
	p4	240,00	120,00	360,00	0,00

Tabla 30. Longitud de frutos de la primera cosecha (mm)

N° de frutos	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	56,27	52,41	62,94	53,45	54,44	55,89	58,93	58,97	58,72	68,53	56,56	64,06	63,97	76,79	65,06	67,03	63,91	61,93	65,53	63,79	58,29	74,79	61,85	72,11	77,23	63,75	67,13	78,34			
f2	55,27	56,67	54,36	54,78	65,38	57,39	60,56	57,15	66,12	70,90	73,60	57,53	81,53	69,18	65,54	71,60	69,94	62,76	68,79	67,16	59,64	75,17	51,64	69,58	64,90	69,78	62,71	79,92			
f3	57,18	58,72	58,89	53,92	51,12	58,77	57,47	61,92	54,60	54,81	54,31	66,89	65,29	69,58	75,79	72,02	63,33	63,03	70,15	65,50	55,00	55,74	57,64	74,14	65,66	61,28	68,70	56,84			
f4	55,36	56,71	58,58	50,78	65,32	52,75	53,30	57,12	48,39	57,64	73,32	63,56	73,43	68,14	66,55	73,74	58,22	67,00	66,46	63,89	67,25	75,27	54,67	53,70	79,25	79,86	65,18	55,35			
f5	56,27	56,90	55,08	56,84	67,58	58,23	62,54	62,78	56,67	54,49	72,96	61,37	64,21	80,30	79,05	69,58	61,76	59,39	53,11	58,09	54,40	74,16	75,43	56,26	79,18	78,64	71,59	76,47			
f6	56,24	57,82	53,45	57,46	55,01	55,86	64,87	58,58	57,97	56,24	72,73	62,31	76,21	70,33	70,18	69,63	61,68	57,62	52,68	57,33	56,00	50,61	73,29	59,97	62,80	79,73	60,67	67,73			
f7	56,00	54,63	56,59	56,79	58,58	63,40	67,39	63,12	53,93	58,70	53,68	55,44	68,87	68,99	68,89	65,18	59,76	61,24	58,34	59,78	69,48	48,56	66,46	61,50	79,16	62,51	63,51	68,39			
f8	55,50	55,97	54,65	55,88	57,95	68,10	56,98	61,01	65,12	59,85	52,23	59,07	66,79	64,90	68,35	66,48	59,92	63,01	57,78	60,24	62,47	47,31	56,21	55,33	69,56	61,23	76,38	69,06			
f9	56,33	58,60	55,78	54,61	63,51	67,33	55,76	62,20	66,74	58,55	49,60	58,30	64,86	66,96	63,78	68,46	53,96	58,51	56,72	56,40	63,03	56,98	52,86	57,62	59,35	77,64	64,98	67,32			
f10	55,09	54,08	57,69	53,49	53,36	62,03	54,29	56,56	67,43	53,49	48,59	56,50	66,29	65,48	72,69	72,49	54,69	58,49	54,63	55,94	67,34	51,09	53,39	57,27	60,42	59,82	93,66	71,30			

Tabla 31. Longitud de frutos de la segunda cosecha (mm)

N° de frutos	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	54,24	55,27	56,99	55,50	58,21	60,26	60,86	57,42	62,45	62,16	58,01	35,98	62,08	63,32	78,80	68,29	56,11	56,79	55,26	66,66	60,58	73,78	43,53	62,38	67,92	66,96	70,56	75,23			
f2	54,36	54,20	56,13	54,90	59,18	60,61	58,36	60,50	57,99	58,72	61,43	62,74	65,56	82,26	72,61	69,03	58,00	57,98	55,10	57,03	60,72	69,94	42,35	61,58	67,18	68,65	70,63	72,08			
f3	53,82	58,42	51,49	54,58	54,33	58,62	55,23	54,45	52,95	57,73	59,08	56,52	64,30	63,59	67,06	62,92	56,97	60,70	55,96	57,88	57,74	76,27	58,84	54,41	83,84	85,52	74,53	67,55			
f4	60,96	53,27	55,78	56,67	54,92	56,98	58,19	56,98	65,15	53,32	43,24	54,30	61,75	78,07	71,40	66,76	59,65	56,82	62,62	59,70	52,60	57,00	62,41	58,83	83,51	76,31	69,43	69,08			
f5	54,48	53,93	50,40	52,94	56,77	53,83	54,76	58,97	65,83	59,50	48,15	61,31	59,08	82,68	63,38	66,72	61,03	61,65	56,98	59,89	55,31	49,63	58,88	56,71	62,32	66,58	72,77	71,37			
f6	55,44	53,07	56,74	55,08	58,06	59,15	56,21	55,37	54,43	58,41	58,19	75,47	80,12	64,69	63,67	65,72	60,01	62,37	57,98	60,12	60,34	53,28	60,83	59,59	67,63	65,03	66,10	70,16			
f7	59,29	53,09	55,52	55,97	75,19	60,56	52,76	57,92	60,51	60,63	64,68	56,25	78,86	65,15	65,43	67,75	57,18	55,94	64,19	59,10	61,35	56,00	60,22	53,91	70,67	66,74	68,79	54,10			
f8	52,75	53,11	55,56	53,81	58,47	59,69	71,47	55,11	50,29	60,02	63,09	55,38	82,96	64,15	70,62	74,83	53,61	59,10	65,01	59,24	59,57	50,78	65,65	56,76	64,38	62,70	71,64	72,97			
f9	52,58	54,42	57,92	54,97	53,07	59,29	57,29	58,25	58,45	62,08	68,64	61,15	82,92	69,78	68,96	74,15	55,74	58,78	62,04	58,85	60,02	52,22	66,08	56,26	67,74	68,37	67,34	72,36			
f10	55,32	54,31	57,36	54,93	52,01	59,33	50,25	58,18	51,60	58,82	65,73	59,90	61,72	68,68	70,62	75,45	60,72	55,02	61,72	59,15	50,70	48,73	58,40	56,40	63,62	69,09	69,75	71,03			

Tabla 32. Longitud de frutos de la tercera cosecha (mm)

N° de frutos	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	58,83	41,57	53,30	57,55	70,30	57,07	62,79	63,42	56,73	57,13	59,42	60,09	63,62	79,33	82,17	64,32	61,77	57,80	64,90	63,15	74,32	71,80	60,58	72,68	68,49	78,39	68,02	64,69			
f2	59,70	40,50	58,83	58,21	57,00	65,66	59,60	64,18	59,87	71,37	54,21	60,42	61,45	76,52	79,14	61,10	56,68	60,55	64,98	62,56	62,60	75,62	55,29	8,80	76,10	77,92	79,15	66,84			
f3	56,22	49,04	60,25	59,68	48,66	56,66	58,47	65,70	61,39	54,26	74,04	66,97	59,01	59,81	78,70	64,34	54,26	59,38	57,65	54,64	66,95	77,09	53,22	74,28	71,28	62,19	57,81	83,17			
f4	58,67	47,21	65,59	42,71	53,03	55,67	59,21	67,36	74,19	72,03	69,96	66,96	69,51	57,73	65,28	61,54	55,80	61,03	59,44	66,88	60,67	52,11	61,24	73,19	67,39	56,48	69,02	78,65			
f5	54,86	66,08	50,88	45,04	63,42	66,46	58,45	58,69	54,21	57,20	54,81	55,00	64,37	55,88	59,89	82,10	61,26	55,37	48,71	65,22	55,36	60,59	69,39	74,15	69,91	62,33	69,94	59,98			
f6	60,54	66,62	57,02	52,33	55,67	56,95	57,97	46,38	57,97	72,29	68,67	58,55	67,80	62,41	54,98	62,96	61,10	55,81	60,89	57,76	55,26	51,43	60,58	74,39	55,28	60,38	56,86	60,68			
f7	57,96	63,93	62,12	68,48	61,73	55,44	66,40	46,14	60,73	65,94	68,80	59,92	68,16	72,41	55,02	65,38	64,98	60,21	62,42	52,32	53,51	50,18	60,74	64,97	62,86	61,98	64,60	56,68			
f8	59,85	60,43	54,36	57,31	56,27	52,66	53,58	58,98	57,68	70,10	54,82	62,84	64,75	61,43	62,95	65,13	59,01	53,11	59,10	60,17	58,25	55,08	62,65	55,62	55,07	60,87	58,08	63,90			
f9	53,50	65,36	51,47	63,86	64,28	60,68	57,54	54,17	71,97	51,34	54,49	55,81	62,75	61,62	63,84	63,66	58,14	65,63	62,37	62,31	63,88	61,96	66,33	55,87	58,12	68,88	57,27	57,42			
f10	56,86	62,22	56,59	57,26	54,44	59,80	61,39	65,24	56,64	49,79	60,59	60,94	70,24	64,28	55,96	66,24	53,35	62,29	51,81	51,95	59,72	56,51	57,28	57,00	65,99	54,73	62,90	56,46			

Tabla 33. Longitud de frutos de la cuarta cosecha (mm)

N° de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	48,98	53,98	41,09	55,32	58,89	56,65	59,47	57,37	76,04	52,86	52,51	55,73	73,38	57,02	54,03	59,44	53,11	53,24	58,00	59,38	60,86	57,05	62,03	55,53	64,39	55,01	54,03	56,41			
f2	52,40	54,89	43,98	49,54	53,35	69,93	54,46	54,59	50,96	54,77	58,09	58,43	64,33	65,51	58,47	61,25	53,91	53,76	59,16	54,79	53,05	50,14	62,90	56,17	56,23	53,61	58,17	61,28			
f3	61,79	44,49	52,66	50,19	60,16	65,03	58,07	57,74	51,30	54,27	56,79	56,24	58,58	63,95	59,23	62,37	62,39	48,99	56,41	52,46	59,08	57,81	50,92	54,40	63,95	58,95	63,36	62,47			
f4	76,15	50,82	52,27	45,47	58,61	48,48	53,76	54,26	57,17	51,62	59,32	54,48	52,59	60,62	56,09	54,01	61,79	50,36	55,77	55,47	59,79	58,76	51,76	54,41	62,04	64,90	62,89	62,36			
f5	45,66	49,42	50,10	45,38	50,61	49,44	54,68	57,83	55,32	51,36	58,35	54,46	58,45	57,74	54,55	57,18	54,61	54,02	56,87	61,53	50,65	59,82	59,96	52,77	59,29	54,66	63,65	57,40			
f6	43,85	53,01	47,86	54,15	54,71	56,47	52,80	52,49	55,86	56,76	61,33	54,70	51,54	56,51	59,38	55,85	51,03	55,74	52,64	55,15	50,13	59,24	53,89	58,59	64,28	60,97	61,28	57,90			
f7	38,58	45,18	53,60	52,24	52,72	50,62	56,71	50,84	52,35	58,93	55,47	51,13	52,36	54,26	53,74	56,95	51,57	57,49	57,47	55,55	51,13	57,89	57,70	55,60	63,70	58,87	67,23	61,12			
f8	48,00	48,55	49,07	43,78	53,22	50,79	54,84	54,02	56,45	55,42	58,80	52,76	55,54	59,91	61,59	56,71	54,33	59,15	54,02	53,25	51,97	58,95	52,28	50,69	58,21	57,99	58,17	62,36			
f9	38,54	44,09	53,36	43,62	54,39	56,00	52,58	54,59	49,25	53,81	50,38	52,80	65,20	55,76	63,69	60,94	54,06	58,19	54,93	57,07	52,08	54,62	58,75	52,36	60,15	59,49	61,22	65,30			
f10	41,80	52,40	53,85	47,35	55,41	48,15	59,06	59,03	47,33	56,72	54,74	60,10	51,53	54,76	53,52	56,04	47,12	55,97	50,44	56,74	53,61	55,30	57,59	50,65	60,15	63,53	54,44	55,94			

Tabla 34. Longitud de frutos de la quinta cosecha (mm)

N° de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	51,62	54,32	46,32	47,98	58,36	56,23	55,67	53,46	72,11	70,74	55,33	53,57	58,83	60,64	59,93	63,57	55,47	52,31	54,79	55,24	54,79	48,64	52,78	71,64	61,52	61,83	63,08	59,68			
f2	52,78	47,36	43,48	51,47	54,98	54,37	56,32	52,92	51,47	49,94	53,45	51,97	63,49	61,88	64,08	60,63	55,98	51,36	56,39	56,68	56,63	52,67	58,23	53,38	60,33	63,57	61,28	63,64			
f3	44,82	45,89	44,98	50,71	49,67	49,82	54,29	52,74	51,55	52,30	52,08	59,23	59,77	58,91	59,94	60,13	57,21	51,67	54,91	55,93	57,98	54,72	55,68	51,41	61,83	63,19	65,64	65,38			
f4	47,61	49,38	53,93	48,59	54,73	50,18	58,32	55,69	52,08	51,33	49,88	58,66	65,71	63,93	64,49	59,88	51,56	52,35	52,34	57,39	54,86	54,24	55,12	55,23	64,98	65,97	61,47	66,49			
f5	45,59	50,13	54,91	47,35	51,18	51,34	49,87	52,34	52,57	50,89	54,73	56,01	64,13	62,49	63,50	63,56	50,53	54,38	51,67	52,49	54,61	55,68	57,32	50,84	59,24	65,10	67,66	63,32			
f6	50,18	47,70	56,32	46,51	51,06	50,67	50,21	52,31	49,69	54,57	55,38	53,21	64,47	61,91	60,83	62,68	52,82	54,53	53,89	53,36	53,62	58,22	53,98	48,67	57,34	59,33	66,16	66,93			
f7	52,06	54,36	50,90	50,91	55,12	56,90	52,54	55,91	52,77	55,08	58,18	55,34	61,61	59,64	62,21	63,52	53,34	58,40	52,36	56,85	52,61	50,34	54,70	52,79	65,48	60,61	58,74	57,19			
f8	51,96	51,12	54,27	50,48	54,03	57,42	52,31	52,36	51,18	49,75	50,74	50,56	59,94	64,07	61,50	61,00	53,21	55,18	50,97	54,35	52,72	52,38	53,48	52,31	64,19	66,65	60,27	61,71			
f9	51,94	52,62	51,93	51,26	56,31	56,79	56,23	55,90	52,12	50,59	53,78	51,99	62,99	61,84	63,45	61,74	53,35	54,49	52,39	51,87	53,24	53,64	52,39	53,68	62,46	64,54	61,73	60,34			
f10	49,23	50,38	50,39	46,92	55,19	54,82	54,38	56,37	55,80	55,88	57,81	53,72	58,02	61,70	64,40	60,54	56,49	51,86	54,12	55,38	55,19	55,25	56,72	53,61	61,52	66,10	62,54	66,66			

Tabla 35. Diámetro de frutos de la primera cosecha (mm)

N° de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	52,42	51,43	50,02	51,29	58,35	61,67	59,35	62,58	56,97	60,46	51,23	56,22	65,42	64,96	64,44	66,98	50,06	57,48	64,94	57,49	65,22	61,34	65,73	64,10	68,39	63,27	78,86	70,17			
f2	54,98	53,42	52,25	53,55	63,10	58,63	52,22	58,93	50,37	59,37	60,64	56,79	69,03	61,35	66,86	59,64	51,03	51,83	56,53	53,13	61,25	60,51	63,14	61,63	63,94	62,35	63,66	63,32			
f3	47,10	55,17	49,26	50,51	57,09	60,29	52,75	57,77	59,15	50,17	52,75	54,02	68,31	68,15	63,39	59,29	52,38	55,79	58,94	55,70	66,95	67,99	79,63	71,52	59,12	64,16	66,73	63,34			
f4	48,04	51,14	54,01	51,06	64,05	63,98	50,37	59,47	60,47	58,11	57,16	58,58	65,05	62,16	64,13	67,26	49,83	61,69	58,00	56,51	65,99	63,38	61,53	63,63	69,47	67,08	63,40	66,65			
f5	50,43	52,67	54,25	52,45	46,29	59,23	61,36	55,63	60,29	56,01	53,68	56,66	65,79	60,81	69,86	60,14	51,90	56,93	53,50	54,11	61,52	62,49	64,49	62,83	62,75	76,53	62,21	67,16			
f6	50,02	53,67	51,13	51,61	58,79	56,83	57,81	57,32	60,46	55,57	57,97	58,00	68,61	62,85	63,56	62,29	64,67	51,76	53,52	56,65	63,79	66,00	56,75	62,18	66,98	78,61	63,73	69,77			
f7	52,55	51,13	54,60	52,76	55,24	64,19	59,72	61,95	63,09	57,07	55,47	58,54	64,27	67,40	63,41	65,42	69,52	56,10	55,31	60,31	63,12	67,31	72,30	67,58	58,52	63,02	60,09	60,54			
f8	49,28	53,54	55,66	52,83	48,34	58,38	53,36	55,87	58,68	59,35	54,62	57,55	64,92	68,21	69,13	67,33	59,72	58,09	52,32	56,71	74,35	67,35	54,76	65,49	67,17	64,12	78,39	69,89			
f9	55,67	52,45	50,73	52,95	54,46	54,36	54,41	54,39	52,40	55,88	55,26	54,51	65,55	65,03	64,99	65,92	59,31	53,60	57,06	56,66	51,99	63,09	58,89	57,99	69,28	65,22	66,42	66,97			
f10	49,99	55,47	49,40	51,62	49,17	60,33	54,75	57,54	56,70	55,28	57,89	56,62	66,99	62,54	60,05	62,19	57,77	56,28	54,23	56,09	57,44	58,92	57,92	58,09	66,06	62,22	69,90	66,06			

Tabla 36. Diámetro de frutos de la segunda cosecha (mm)

N° de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	45,79	44,05	53,25	47,70	51,05	40,52	54,44	51,61	57,41	47,09	56,75	57,20	56,17	65,38	56,67	60,59	60,42	44,87	53,74	53,01	56,19	52,09	55,57	48,82	50,20	53,40	57,78	51,53			
f2	42,30	38,56	50,75	43,87	53,84	49,00	56,48	49,84	57,22	48,99	54,12	53,93	61,16	62,00	57,23	61,35	54,65	44,54	54,62	51,27	55,40	56,05	55,27	47,89	52,65	57,39	51,49	54,26			
f3	50,55	48,13	48,67	49,12	49,55	42,68	60,05	50,77	49,21	51,53	57,88	56,66	56,12	60,17	57,95	58,51	58,77	48,48	54,23	53,83	50,33	61,03	60,91	47,13	59,83	56,28	59,16	50,27			
f4	43,01	44,68	57,70	48,46	49,17	47,38	61,73	54,58	53,49	47,31	59,50	62,63	60,65	64,06	53,03	56,15	55,70	50,61	55,89	54,07	52,81	55,85	57,01	51,68	54,84	57,50	60,54	52,53			
f5	47,45	44,62	59,99	50,69	55,08	46,10	58,78	54,51	57,33	50,33	60,56	55,78	61,85	62,89	50,27	65,05	56,50	50,21	54,07	53,59	55,72	55,54	59,44	48,16	58,55	50,29	54,31	48,36			
f6	44,81	43,98	57,87	48,89	56,41	53,52	50,14	51,25	50,11	54,47	57,42	63,47	57,49	60,67	51,09	62,07	58,74	52,53	51,89	54,39	54,67	56,11	61,78	51,14	50,30	57,44	57,88	53,70			
f7	47,74	43,47	51,05	47,42	51,28	45,78	63,28	58,31	50,94	55,29	52,20	57,70	54,73	67,80	52,60	59,89	58,83	57,09	52,23	56,05	48,50	60,51	60,09	50,19	52,44	57,44	55,23	51,60			
f8	49,42	48,26	53,76	50,48	55,85	50,28	61,64	49,04	57,00	51,68	57,96	65,20	52,89	60,96	52,84	58,63	58,15	56,53	55,54	56,74	48,54	55,90	61,72	56,61	63,18	59,00	59,29	49,71			
f9	42,61	44,48	53,15	46,75	50,11	49,28	61,06	56,29	51,12	59,60	54,38	58,36	62,35	66,77	54,65	56,44	57,10	55,93	55,16	56,06	47,49	57,97	59,60	53,96	55,49	54,29	59,86	49,54			
f10	45,96	44,47	56,31	48,91	52,44	52,16	60,59	56,86	57,37	57,76	54,12	58,88	55,05	66,13	52,01	60,27	52,18	51,79	57,99	53,99	50,01	60,05	55,21	48,57	59,36	53,41	55,37	52,99			

Tabla 37. Diámetro de frutos de la tercera cosecha (mm)

N° de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	46,87	42,87	39,82	50,42	56,25	42,01	39,76	43,57	66,08	58,94	53,47	52,51	59,91	63,31	66,69	70,89	46,89	55,54	52,69	47,85	68,50	71,28	70,21	51,91	70,75	62,10	83,10	80,58			
f2	50,08	49,19	38,42	48,57	54,79	49,37	44,04	54,77	50,09	48,92	54,60	54,38	65,65	64,72	56,24	54,96	58,07	52,13	49,14	57,74	68,35	77,71	58,55	65,48	65,74	62,83	79,28	83,24			
f3	41,52	47,27	41,54	49,26	49,82	61,76	40,42	53,22	50,09	52,15	63,57	59,40	69,53	61,13	62,10	60,64	59,14	60,51	50,89	40,56	67,38	54,83	60,05	67,51	65,98	74,26	83,56	80,40			
f4	42,47	42,21	46,59	48,18	67,08	66,05	39,35	48,13	69,83	50,72	56,03	56,88	65,72	64,31	64,42	52,67	52,88	54,48	50,92	57,10	65,66	74,61	52,22	66,08	72,14	64,37	78,10	62,75			
f5	47,23	45,32	40,06	39,67	63,43	63,93	61,16	58,42	52,63	56,60	55,09	55,30	60,66	57,41	60,00	65,03	49,15	53,83	49,85	51,82	69,83	55,43	74,17	65,62	72,10	76,03	76,66	65,69			
f6	45,20	44,74	49,99	42,90	61,22	60,35	58,94	52,94	48,92	54,16	56,01	52,46	59,64	59,81	60,49	61,92	52,63	59,21	47,84	41,92	52,34	58,06	51,74	68,75	69,21	61,30	63,29	69,23			
f7	45,96	38,47	50,82	37,84	47,12	46,02	61,68	54,85	47,53	57,31	59,11	56,08	61,11	60,44	60,85	56,63	54,39	54,14	45,82	54,94	70,57	56,18	54,86	65,28	63,95	62,92	56,95	67,52			
f8	43,46	42,56	53,26	42,80	45,57	49,92	56,07	56,95	48,55	58,06	58,53	57,48	64,26	62,12	67,42	56,88	58,03	46,56	56,67	53,45	57,88	50,01	55,89	60,79	69,96	60,07	61,65	63,55			
f9	46,19	46,62	44,54	42,29	38,49	46,41	61,92	53,72	50,65	52,58	55,57	51,44	63,70	70,98	60,06	73,34	50,85	50,11	49,06	55,98	52,99	52,79	72,96	62,94	72,23	73,72	59,84	67,99			
f10	48,07	40,23	46,92	42,67	38,51	46,68	58,71	50,46	56,91	56,30	52,24	54,49	53,99	56,95	59,61	57,01	54,94	48,14	52,70	55,80	57,06	77,28	73,35	62,25	65,10	80,91	71,09	60,16			

Tabla 38. Diámetro de frutos de la cuarta cosecha (mm)

N° de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
f1	41,79	41,20	51,90	52,55	54,77	51,03	58,83	54,58	54,95	55,28	54,53	54,53	59,61	52,94	58,00	59,85	50,70	48,70	46,91	43,91	51,40	50,79	57,39	54,34	51,57	57,41	53,92	53,07			
f2	53,81	45,10	42,95	48,67	53,31	52,48	55,64	50,89	55,03	51,09	53,80	54,03	58,97	54,49	56,93	52,78	56,24	48,69	51,81	44,99	58,28	52,63	54,06	58,28	57,56	57,61	57,09	59,28			
f3	52,94	41,41	49,81	46,16	48,21	51,36	62,84	49,28	58,87	53,87	56,19	55,19	58,24	53,23	60,75	55,26	57,08	50,13	47,19	41,11	58,00	55,92	55,75	59,41	58,34	54,69	59,52	54,12			
f4	50,99	44,29	46,21	48,56	52,47	56,62	50,77	56,38	59,56	58,28	57,15	52,12	58,50	54,92	54,22	58,15	53,40	56,66	49,98	50,55	57,48	52,56	55,55	64,32	51,84	51,30	54,92	61,20			
f5	54,08	46,48	57,73	53,33	57,22	53,05	53,77	50,41	51,73	55,87	56,38	59,39	54,23	53,66	54,19	54,07	50,16	57,16	51,92	47,10	53,34	50,77	54,70	54,56	56,79	55,29	54,74	58,64			
f6	46,70	44,77	43,99	55,45	52,56	56,20	58,54	50,18	59,67	54,29	51,98	51,23	53,94	51,76	53,99	54,25	56,32	56,96	46,19	57,08	53,64	50,46	58,18	52,28	54,93	55,87	52,91	56,24			
f7	51,55	43,40	48,65	52,97	51,23	46,05	52,67	54,98	52,18	53,97	53,98	55,76	57,25	54,27	52,34	59,37	50,81	49,36	53,52	51,03	54,37	57,45	53,20	52,46	55,00	56,00	56,02	63,11			
f8	53,95	42,60	46,50	51,40	55,02	51,91	58,61	54,55	50,76	52,88	54,59	53,30	56,06	53,57	51,41	53,11	54,19	49,31	49,34	54,41	53,15	56,69	50,12	52,63	56,47	56,82	57,17	54,80			
f9	51,00	45,57	51,66	49,21	57,68	54,03	62,28	56,74	50,92	53,50	51,42	58,16	55,32	51,58	50,64	54,21	47,74	53,12	53,56	46,65	56,29	53,39	57,90	57,59	56,79	55,72	53,81	54,58			
f10	57,95	45,08	42,43	57,27	55,70	54,72	57,38	54,99	56,50	57,23	57,69	57,50	53,39	50,56	58,56	52,31	46,69	57,00	44,10	55,47	52,92	52,43	51,83	54,51	51,54	49,13	59,68	55,25			

Tabla 39. Diámetro de frutos de la quinta cosecha (mm)

Nº de fruto	T1				T2				T3				T4				T5				T6				T7			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
f1	46,58	45,98	53,37	48,92	52,69	54,48	50,84	53,96	53,76	54,98	56,12	52,49	58,52	56,47	54,38	59,41	50,83	51,34	49,76	54,56	54,67	54,67	56,31	59,02	56,34	58,92	59,32	53,79
f2	51,50	48,62	43,76	51,34	54,32	53,64	58,49	56,73	51,72	54,32	55,75	54,68	57,89	54,62	52,64	53,25	53,56	51,98	50,34	53,67	56,72	58,72	55,39	57,63	57,66	54,11	56,48	56,74
f3	49,34	52,94	51,82	50,98	52,74	56,83	57,94	51,80	55,46	56,79	58,41	55,35	54,98	57,91	55,47	52,64	54,84	50,64	52,95	52,39	55,79	56,43	53,96	56,98	54,98	62,25	51,85	58,62
f4	49,56	50,65	51,02	50,43	51,48	52,95	49,76	51,74	56,78	58,45	59,35	56,72	57,43	53,49	54,83	54,70	51,94	50,90	51,37	54,67	56,63	55,78	56,71	57,40	52,55	60,89	54,63	54,79
f5	50,78	48,01	49,73	49,67	50,98	51,78	51,39	49,78	52,67	52,50	53,78	52,47	58,46	52,65	55,61	55,67	50,45	51,24	50,83	48,52	56,53	56,34	54,90	58,34	57,17	58,34	57,69	57,93
f6	49,87	49,36	47,20	52,54	54,41	53,30	52,47	57,47	53,79	53,57	56,93	54,76	58,61	53,64	57,47	58,36	51,23	56,40	50,59	53,40	54,24	55,98	52,37	54,36	58,42	57,98	58,43	58,62
f7	48,74	44,97	49,56	47,92	52,53	50,89	49,89	56,81	51,59	53,96	58,57	54,71	54,98	55,78	52,75	59,72	53,70	52,98	49,56	51,26	54,63	57,35	50,57	55,98	60,23	59,41	56,48	54,51
f8	48,48	53,49	52,31	44,65	53,29	49,68	56,72	53,46	56,43	57,23	53,48	55,71	59,36	58,31	56,35	53,47	53,11	53,55	52,38	53,41	52,28	53,49	50,98	52,38	59,49	60,91	58,25	56,29
f9	51,95	52,34	50,89	53,01	52,92	49,84	57,45	51,48	54,82	56,45	54,39	55,22	53,48	52,53	59,47	56,82	51,17	51,63	51,23	50,64	52,60	50,92	52,47	54,42	56,74	54,39	59,36	58,35
f10	51,03	53,48	51,38	50,68	51,36	50,91	50,86	52,30	55,21	53,49	52,71	53,80	59,64	55,04	58,72	58,36	51,16	50,76	52,48	50,23	54,87	53,21	58,71	52,69	58,72	59,42	60,23	59,69

Tabla 40. Evaluación de volumen de raíz (cm³), peso fresco (g) peso seco (g) de plantas de ají dulce.

Tratamiento/bloque	Volumen de raíz				Peso fresco				Peso seco			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
T ₁	32,00	33,00	30,00	37,00	125,00	153,00	164,00	160,00	56,00	90,00	95,00	109,00
T ₂	65,00	60,00	74,00	80,00	398,00	304,00	344,00	419,00	285,00	188,00	193,00	202,00
T ₃	90,00	94,00	119,00	108,00	642,00	648,00	651,00	720,00	263,00	222,00	216,00	341,00
T ₄	158,00	164,00	130,00	150,00	1142,00	867,00	890,00	940,00	490,00	314,00	352,00	426,00
T ₅	58,00	82,00	65,00	75,00	292,00	380,00	273,00	321,00	155,00	184,00	159,00	241,00
T ₆	92,00	95,00	93,00	108,00	572,00	598,00	665,00	606,00	153,00	221,00	258,00	310,00
T ₇	129,00	148,00	151,00	146,00	835,00	860,00	869,00	905,00	252,00	279,00	275,00	401,00



Figura 12. Preparación de cama germinadora



Figura 13. Germinación de plantas de ají dulce.



Figura 14. Plantas de ají dulce trasplantado en bandejas germinadores de 72 celdas



Figura 15. Preparación del campo experimental (Arado)



Figura 16. Campo experimental preparado por bloques



Figura 17. Incorporación de compost según tratamientos



Figura 18. Trasplante de plantas de ají dulce en campo experimental



Figura 19. Evaluación de altura de plantas



Figura 20. Evaluación de diámetro de plantas



Figura 21. Evaluación de número de frutos.



Figura 22. Evaluación de frutos cosechados



Figura 23. Plantas para la evaluación de volumen de raíz y peso seco



Figura 24. Cosecha del cultivo de ají dulce



Figura 25. Cosecha del cultivo de ají dulce



Figura 26. Visita del presidente de tesis, Dr. José W. Zavala Solórzano y asesor Dr. Victorino Rivas Pulache



Figura 27. Visita del presidente de tesis, Dr. José W. Zavala Solórzano y jurado de tesis M. Sc. Jaime Joseph Chávez Matías

ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: YESLI ASENCIOS DE LA O

PROCEDENCIA: TINGO MARIA

N°	DATOS		ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%									
	CODIGO DEL LAB.	REFERENCIA	Arena	Arcilla	Limo							Textura	1:1	%	%	disponible						Ca	Mg	K	Na	Al	H	Bas. Camb.	Ac. Camb.	Sat. Al
			%	%	%											ppm	ppm													
1	S0730	FUNDO UNAS	39	14	47	Franco	8.22	0.55	0.03	11.55	67.97	11.24	9.35	1.52	0.20	0.18	-	-	-	100.00	0.00	0.00								

MUESTREO POR EL SOLICITANTE

RECIBO 001 N° 0632056

TINGO MARIA, 16 DE JULIO 2021



 No. Sub. G. Mansilla Mirave
 J.F.F.



Figura 28. Análisis del suelo al inicio del experimento.

ANÁLISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:			ASENCIOS DE LA O YESLY					PROCEDENCIA			TINGO MARIA					
DATOS DE LA MUESTRA			ANÁLISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA								
			EN BASE HUMEDA			EN BASE SECA		PORCENTAJE (%)				PARTES POR MILLON (ppm)				
Código	REFERENCIA		Humedad Hd (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M 732	C1	COMPOST	55.31	37.12	7.57	83.06	16.94	3.12	0.55	0.0756	0.140	2.015	99.31	3426.02	38.71	330.53
M 733	C2	COMPOST	59.31	31.54	9.15	77.52	22.48	3.20	0.31	0.072	0.135	1.809	47	2910	50	166

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO N° 001-632217

Tingo María 13 de agosto 2021

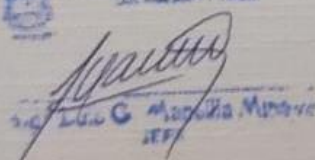

 Lic. G. Angélica Mirove
 IFF



Figura 29. Análisis especial del Compost de Residuos Orgánicos Municipales (C1) y Compost de Residuos Orgánicos Agrícolas (C2)



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km 1.21 - Tingo María - CELULAR 944407531

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: YESLI ASENCIOS D ELA O

PROCEDENCIA: FUNDO AGRICOLA UNAS

TIPOS Y NIVELES DE COMPOST EN EL RENDIMIENTO DEL CAPSICUM CHINENSE (AJÍ DULCE), EN TINGO MARÍA.

N	Codigo	ANALISIS MECANICO				pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	% Bas. Camb.	% Ac. Camb.	% Sat. Al		
		Arena %	Arcilla %	Limo %	Textura							disponible		Ca	Mg	K	Na					Al	H
												ppm	ppm										
1	T1	37	14	49	Franco	8.00	0.68	0.03	10.02	60.31	11.70	9.80	1.80	0.17	0.08	0.00	0.00	0	100	0	0		
2	T2	36	14	50	Franco	8.60	1.35	0.07	11.12	71.47	11.40	9.47	1.58	0.22	0.14	0.00	0.00	0	100	0	0		
3	T3	41	14	45	Franco	7.99	1.54	0.08	11.34	80.89	11.66	9.61	1.72	0.24	0.08	0.00	0.00	0	100	0	0		
4	T4	43	12	45	Franco	7.97	1.99	0.10	17.00	102.98	12.18	9.78	1.96	0.38	0.08	0.00	0.00	0	100	0	0		
5	T5	39	14	47	Franco	8.03	1.41	0.07	14.08	72.67	11.42	9.50	1.60	0.23	0.09	0.00	0.00	0	100	0	0		
6	T6	39	14	47	Franco	7.59	1.86	0.09	18.32	98.38	12.14	9.84	1.94	0.28	0.08	0.00	0.00	0	100	0	0		
7	T7	41	14	45	Franco	7.54	2.89	0.14	19.24	124.81	12.79	10.23	2.20	0.30	0.07	0.00	0.00	0	100	0	0		

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

RECIBO: 001-0642007

TINGO MARIA, 31 DE ENERO 2022

Figura 30. Análisis del suelo al final del experimento.

Tabla 41. Costos de producción del cultivo de ají dulce

II. ACTIVIDADES DEL TRABAJO DE TESIS	Unidad	Cantidad	P. U. (S/.)	C. P. (S/.)
ACTIVIDADES				
A COSTOS DIRECTOS				
1. MANO DE OBRA				
Limpieza del terreno	jornal	1	35,00	35,00
Preparación del terreno	jornal	1	35,00	35,00
trazado del diseño y bloques en tratamiento	jornal	1	35,00	35,00
Incorporación de Compost	jornal	2	35,00	70,00
				175,00
2 SIEMBRA				
Almacigo	jornal	0,5	35,00	17,50
surcos y marcación	jornal	1	35,00	35,00
trasplante	jornal	2	35,00	70,00
				122,50
3. LABORES CULTURALES				
Recalce	jornal	1	35,00	35,00
riego	jornal	1	35,00	35,00
deshierbo	jornal	2	35,00	70,00
				140,00
4. EVALUACION				
Extracción de suelo para analices Inicial				
Evaluación de altura de planta	jornal	1	35,00	35,00
Evaluación de diámetro de planta	jornal	1	35,00	35,00
Evaluación de numero de hojas	jornal	1	35,00	35,00
Evaluación de volumen de raíz	jornal	1	35,00	35,00
Evaluación de peso fresco y seco de plantas	jornal	1	35,00	35,00
Muestreo de suelo final	jornal	1	35,00	35,00
				210,00
5. COSECHA				
Recojo de frutos Primera cosecha	jornal	2	35,00	70,00
Recojo de frutos segunda cosecha	jornal	2	35,00	70,00
Recojo de frutos tercera cosecha	jornal	2	35,00	70,00
Recojo de frutos cuarta cosecha	jornal	2	35,00	70,00
Recojo de frutos quinta cosecha	jornal	2	35,00	70,00
				350,00
6. INSUMOS				
Semilla	g			
Compost de Residuo Municipal	kl	20 costales o 368.64 kl	25,00	500,00
Compost de Residuo Agrícola	kl	368.64 kl	30,00	552,96
Pesticida	lt		135,00	135,00
				1187,96
7-ANALISES EN LABORATORIO				
Análisis de compost		2	60,00	180,00
Análisis de suelo inicial		1	30,00	30,00
Análisis de suelo final		28	30,00	840,00
				1050,00
Total				3235,46