

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**FUENTES Y NIVELES DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE  
*Capsicum baccatum* (AJÍ ESCABECHE - AMARILLO), EN TINGO MARÍA**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**AYDI MILY RIVA AGÜERO RETIS**

**Asesor**

**JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO**

**Tingo María - Perú**

**2024**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



Km 1.21 carretera Tingo María. Telf. (062) 561136 E.mail: [fgro@unas.edu.pe](mailto:fgro@unas.edu.pe).

**"AÑO DEL BICENTENARIO, DE LA CONSOLIDACIÓN DE NUESTRA INDEPENDENCIA, Y DE LA  
CONMEMORACIÓN DE LAS HEROICAS BATALLAS DE JUNÍN Y AYACUCHO"**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**Nº 002-2024-FA-UNAS**

BACHILLER : AYDI MILY RIVA AGÜERO RETIS

TÍTULO : "FUENTES Y NIVELES DE ABONOS ORGANICOS EN EL  
RENDIMIENTO DE *Capsicum baccatum* (AJI ESCABECHE-  
AMARILLO) EN TINGO MARÍA"

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA  
VOCAL : Ing. CARLOS MIGUEL MIRANDA ARMAS  
VOCAL : M.Sc. LLERME NAVARRO VASQUEZ

ASESOR : Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 24/01/2024

HORA DE SUSTENTACIÓN : 09:00 A.M.

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA AUDIVISUAL DE LA F.A

CALIFICATIVO : BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 24 DE ENERO DE 2024

.....  
M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA  
PRESIDENTE

.....  
Ing. CARLOS MIGUEL MIRANDA ARMAS  
VOCAL

.....  
M.Sc. LLERME NAVARRO VASQUEZ  
VOCAL

.....  
Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO  
ASESOR



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 127 - 2024 - CS-RIDUNAS**

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación 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).

Programa de Estudio:

Agronomía

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
FUENTES Y NIVELES DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE Capsicum baccatum (AJÍ ESCABECHE - AMARILLO), EN TINGO MARÍA	AYDÍ MILY RIVA AGÜERO RETIS	<b>18 %</b> <b>Dieciocho</b>

Tingo María, 10 de abril de 2024

Dr. Tomas Menacho Mallqui  
 DGI

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

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DE  
TÍTULO**

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Facultad de Agronomía
Título de Tesis	: Fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de <i>Capsicum baccatum</i> (Ají escabeche – Amarillo) en Tingo María.
Autor	: Riva Agüero Retis, Aydi Mily
DNI	: 73319279
Correo electrónico	: Aydi.rivaaguero@unas.edu.pe
Asesor	: Dr. Zavala Solórzano, José Wilfredo
Escuela Profesional	: Agronomía
Área 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	: Caserío Inti
Duración del trabajo	: 8 meses
Fecha de Inicio	: Abril, 2022
Término	: Diciembre, 2022
Financiamiento	: S/ 3 851,50
FEDU	: NO
Propio	: SI
Otros	: NO

**Tingo María - Perú - enero, 2024**

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

## FACULTAD DE AGRONOMÍA

### ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



#### FUENTES Y NIVELES DE ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE *Capsicum baccatum* (AJÍ ESCABECHE - AMARILLO), EN TINGO MARÍA

**Autor** : Riva Agüero Retis, Aydi Mily

**Asesor** : Dr. Zavala Solórzano, José Wilfredo

**Programa de investigación** : Suelos y Fertilizantes

**Línea de investigación** : Fertilidad, clasificación, recuperación y manejo de suelos

**Eje temático** : Abonos orgánicos

**Lugar de ejecución** : Caserío Inti

**Duración** : 8 meses

**Financiamiento** : S/ 3 851,50

**Tingo María – Perú. 2024**



# VICERRECTOR 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	: Facultad de Agronomía
Proyecto de Tesis	: Efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de <i>Capsicum baccatum</i> (Ají escabeche - amarillo) en Tingo María.
Autor	: Riva Agüero Retis, Aydi Mily
Asesor de Tesis	: Dr. Zavala Solórzano, José Wilfredo
Escuela Profesional	: Agronomía
Programa de investigación	: Suelos y Fertilizantes
Línea de investigación	: Fertilidad, clasificación, recuperación y manejo de suelos
Eje temático	: Abonos orgánicos
Lugar de Ejecución	: Caserío Inti
Duración	: 8 meses
Fecha de Inicio	: Abril, 2022
Término	: Diciembre, 2022
Financiamiento	: S/ 3 851,50
FEDU	: ---
Propio	: Si
Otros	: ---

## **DEDICATORIA**

Expreso mi gratitud a Dios por protegerme a lo largo de mi trayecto y proporcionarme la fortaleza necesaria para vencer los obstáculos y desafíos que enfrente a lo largo de mi existencia.

A mi madre Digna Retis Tineo, con eterna gratitud y cariño, por la confianza y el apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos, con su invaluable apoyo incondicional y paciencia me oriento para ser una profesional de éxito y poder cumplir una de mis metas. También a mi abuelo Guillermo y abuelita Catalina, por haber estado conmigo en los momentos que necesitaba unas palabras sabias.

## **AGRADECIMIENTOS**

- En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.
- A mi asesor de tesis, Dr. José W. Zavala Solorzano por compartir conmigo sus conocimientos, por su compromiso y apoyo durante el desarrollo de la presente investigación.
- A mis jurados, M.Sc. Jorge Adriazola del Águila (Presidente), Ing. Carlos Miguel Miranda Armas (Miembro) y M.Sc. Llerme Navarro Vasquez (Miembro), por todas las recomendaciones brindadas durante la elaboración de este estudio.
- A Yorsi y Oswaldo y por brindarme su apoyo y ánimos durante el desarrollo de mi trabajo de investigación.
- A mis docentes, por transmitirme sus conocimientos y experiencias durante mi formación profesional.



## ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Objetivo general.....	2
1.2. Objetivos específicos .....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Marco teórico.....	3
2.1.1. Generalidades del cultivo de <i>Capsicum baccatum</i> (Ají escabeche).....	3
2.1.2. Manejo Agronómico .....	8
2.1.3. Fuentes de abonos orgánicos .....	12
2.1.4. Efecto residual de los abonos orgánicos .....	15
2.2. Estado del arte.....	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	22
3.1. Lugar de ejecución.....	22
3.1.1. Ubicación geográfica .....	22
3.1.2. Ubicación política .....	22
3.1.3. Altitud .....	22
3.1.4. Características climáticas.....	22
3.1.5. Zona de vida.....	23
3.1.6. Historia del campo .....	23
3.2. Materiales y métodos .....	24
3.2.1. Materiales y equipos .....	24
3.2.2. Metodología .....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1. Evaluación de la producción del cultivo Ají escabeche por efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos.....	32
4.1.1. Número total de frutos en <i>C. baccatum</i> (Ají escabeche) .....	32
4.1.2. Número total de frutos/planta en <i>C. baccatum</i> (Ají escabeche) .	33
4.1.3. Peso total de frutos/unidad experimental en <i>C. baccatum</i> (Ají escabeche).....	36
4.1.4. Peso de un fruto de <i>C. baccatum</i> (Ají escabeche) .....	39

4.1.5. Longitud de frutos en <i>C. baccatum</i> (Ají escabeche).....	42
4.1.6. Diámetro de frutos en <i>C. baccatum</i> (Ají escabeche) .....	44
4.2. Evaluación de la calidad de frutos de ají escabeche por efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos .....	46
4.2.1. Calidad extra de los frutos .....	46
4.2.2. Calidad primera de frutos .....	48
4.2.3. Calidad segunda de frutos.....	51
4.2.4. Calidad tercera de frutos .....	52
4.3. Determinación del análisis de rentabilidad de los tratamientos en estudio.....	55
V. CONCLUSIONES .....	57
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	58
VII. REFERENCIAS .....	59
ANEXOS.....	66

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1.	Requerimientos nutricionales del ají. ....	12
2.	Composiciones químicas del estiércol de cuy .....	13
3.	Composiciones medias de estiércol de ganado vacuno .....	14
4.	Aporte de nutrientes de la pollinaza. ....	15
5.	Cronología del campo experimental.....	23
6.	Tratamientos en estudio.....	25
7.	Fuentes de variación en el esquema del análisis de variancia .....	26
8.	Peso de fuentes de abono orgánicos .....	29
9.	Descripción de la calidad de frutos de <i>C. baccatum</i> .....	31
10.	Análisis de la varianza para el número total de frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	32
11.	Prueba de Duncan para el número total de frutos por efecto de los abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	33
12.	Comparación de medias del testigo vs resto para el total de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	33
13.	Análisis de la varianza para el número total de frutos/planta por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	34
14.	Prueba de Duncan para el número total de frutos/planta por efecto de los abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	35
15.	Prueba de Duncan para el número total de frutos/planta por efecto de los niveles de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	36
16.	Comparación de medias del testigo vs resto para el número de frutos/planta por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	36
17.	Análisis de la varianza para el peso total de frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	37
18.	Análisis de la varianza resumido de efectos simples para el peso total de frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	37
19.	Comparación de medias del testigo vs resto para el peso total de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	39

20.	Análisis de la varianza para el peso de un fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	40
21.	Análisis de la varianza resumido de efectos simples para el peso de un fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	40
22.	Comparación de medias del testigo vs resto para el peso de un fruto por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	42
23.	Análisis de la varianza para la longitud de fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	42
24.	Prueba de Duncan para la longitud de frutos por efecto de los abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	43
25.	Prueba de Duncan para la longitud de frutos por efecto de los niveles de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	44
26.	Comparación de medias del testigo vs resto para la longitud de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	44
27.	Análisis de la varianza para el diámetro del fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	45
28.	Prueba de Duncan para el diámetro del fruto por efecto de los abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	45
29.	Prueba de Duncan para el diámetro del fruto por efecto de los niveles de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	46
30.	Análisis de la varianza para la calidad extra de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	47
31.	Análisis de la varianza resumido de efectos simples para la cantidad de frutos extra por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	47
32.	Análisis de la varianza para la calidad primera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	49
33.	Prueba de Duncan para la calidad primera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	49
34.	Prueba de Duncan para la calidad primera de los frutos por efecto de los niveles de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	50
35.	Comparación de medias del testigo vs resto para la calidad primera de los frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	50

36.	Análisis de la varianza para la calidad segunda de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	51
37.	Análisis de la varianza resumido de efectos simples para la cantidad de frutos segunda por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	52
38.	Análisis de la varianza para la calidad tercera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en <i>C. baccatum</i> .....	53
39.	Prueba de Duncan para la calidad tercera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	54
40.	Prueba de Duncan para la calidad tercera de los frutos por efecto de los niveles de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	54
41.	Comparación de medias del testigo vs resto para la calidad tercera de los frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en <i>C. baccatum</i> .....	54
42.	Análisis de rentabilidad de los tratamientos utilizados en el presente estudio .....	55
43.	Datos correspondientes al rendimiento del cultivo .....	67
44.	Datos correspondientes a la proporción de frutos cosechados respecto a su calidad para venta.....	69
45.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>1</sub> .....	71
46.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>2</sub> .....	72
47.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>3</sub> .....	73
48.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>4</sub> .....	74
49.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>5</sub> .....	75
50.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>6</sub> .....	76
51.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>7</sub> .....	77
52.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>8</sub> .....	78

53.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>9</sub> .....	79
54.	Costos incurridos en el establecimiento y manejo de <i>C. baccatum</i> sometidos al T <sub>10</sub> .....	80

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación del campo experimental .....	22
2. Croquis del campo experimental .....	27
3. Croquis de una u.e. (2,5 m) .....	27
4. Interacción de los factores en estudio respecto al peso total de frutos en <i>C. baccatum</i> .....	38
5. Interacción de los factores en estudio respecto al peso de un fruto en <i>C. baccatum</i> .....	41
6. Interacción de los factores en estudio respecto a los frutos extra en <i>C. baccatum</i> .....	48
7. Interacción de los factores en estudio respecto a los frutos segunda en <i>C. baccatum</i> .....	52
8. Preparación del terreno.....	81
9. Almacigado de semillas.....	81
10. Plántulas de <i>C. baccatum</i> .....	82
11. Parcela experimental de <i>C. baccatum</i> .....	82
12. Visita por parte del Presidente del jurado calificador a la parcela experimental .....	83
13. Plantas de <i>C. baccatum</i> . con sus respectivos frutos .....	83
14. Cosecha de frutos de <i>C. baccatum</i> .....	84
15. Frutos de las plantas testigo de <i>C. baccatum</i> .....	84
16. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>1</sub> .....	85
17. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>2</sub> .....	85
18. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>3</sub> .....	86
19. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>4</sub> .....	86
20. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>5</sub> .....	87
21. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>6</sub> .....	87
22. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>7</sub> .....	88
23. Frutos de las plantas de <i>C. baccatum</i> sometidas al T <sub>8</sub> .....	88
24. Resultados del análisis de suelo inicial de la parcela .....	89
25. Resultado del análisis de los abonos orgánicos utilizados en el experimento.....	90

## RESUMEN

El estudio planteó como objetivo evaluar el efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche) en un fundo privado del caserío de Inti, que políticamente pertenece al caserío de Inti, distrito Mariano Damaso Beraun, región Huánuco. Se seleccionó un suelo degradado en donde se estableció una parcela experimental cuya distribución fue bajo un diseño en bloques completo al azar con nueve tratamientos más un testigo adicional, los factores utilizados fueron las fuentes de abonos orgánicos ( $a_1$ : Estiércol de cuy,  $a_2$ : Estiércol de vacuno,  $a_3$ : Estiércol de gallina) y los niveles en t/ha utilizados ( $b_1$ : 20,  $b_2$ : 40,  $b_3$ : 60). En los resultados, de manera independiente el uso del  $a_3$  y  $b_3$  favorecieron en obtener mayor cantidad de frutos/planta, longitud y diámetro de frutos; hubo interacciones del uso de estiércol de gallina en todas las dosis sobre el número de frutos/planta y el peso de los frutos. Mayor cantidad de frutos de calidad primera se observó al utilizar  $a_3$ ,  $b_2$  y  $b_3$  de manera independiente, mientras que la combinación  $a_3b_3$  ( $T_9$ ) favoreció en tener más frutos con calidad extra y calidad segunda. Los tratamientos registraron mejores valores de rendimiento y calidad de frutos respecto al testigo, siendo no rentables todos los tratamientos estudiados. Se concluye que, utilizar 60 t/ha del estiércol de gallina en un suelo degradado favorece de manera significativa en el rendimiento de *C. baccatum*, pero carece de rentabilidad agronómica, aunque es una acción relevante de recuperación de suelos.

Palabras clave: Abonamiento, calidad de fruto, estiércoles, rentabilidad y suelo degradado.



## ABSTRACT

The objective proposed in the study was to evaluate the effect of sources and levels of organic fertilizers on the yield of *Capsicum baccatum* (locoto) on a private farm on the Inti homestead, which politically belongs to the Inti homestead in the Mariano Damaso Beraun district of the Huánuco region [in Peru]. Degraded soil was selected, where an experimental plot was established, the distribution of which was a completely randomized block design with nine treatments, plus an additional control. The factors that were used were the sources of organic fertilizers ( $a_1$ : guinea pig manure,  $a_2$ : cow manure, and  $a_3$ : chicken manure) and the levels of t/ac that were used ( $b_1$ : 20,  $b_2$ : 40, and  $b_3$ : 60). For the results, in an independent manner, the use of  $a_3$  and  $b_3$  favored obtaining a greater quantity of fruit/plant, length, and fruit diameter. There were interactions from the use of chicken manure on the number of fruit/plant and the weight of the fruit for all of the doses. A greater quantity of premium quality fruit was observed when  $a_3$ ,  $b_2$ , and  $b_3$  were used in an independent manner, while the  $a_3b_3$  combination ( $T_9$ ), favored more “extra quality” and “secondary quality” fruit. Better values for yield and fruit quality were recorded for the treatments, with respect to the control, with none of the treatments in study being profitable. It was concluded that the use of 60 t/ac of chicken manure on degraded soil favored the yield of *C. baccatum* in a significant fashion, but lacked agronomical profitability; however, it was a relevant action in the recuperation of soil

Keywords: fertilizing, fruit quality, manures, profitability, degraded soil

## I. INTRODUCCIÓN

El *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Ají escabeche) es un vegetal de suma importancia económica en el Perú debido a que suele venderse en estado fresco, en seco o también como fuente de colorantes naturales para elaborar pinturas y cosméticos (Gutiérrez-Rosati y Vega, 2016), de ella suele extraerse la capsaicina y demás compuestos fitoquímicos que son beneficiosos sobre la salud (Guzmán & Paredes, 1998). Viene a ser una especie originaria del Perú, debido a que hay antecedentes de que se vienen utilizando desde nuestros ancestros aproximadamente desde el año 8 500 años AC (Basurto, 2011).

Los suelos degradados en la provincia de Leoncio Prado abarcan porcentajes considerables respecto al total de área y en limitado las áreas productivas para poder realizar producción agrícola, optando por acciones que busquen poco a poco recuperar la fertilidad de los suelos en paralelo a la obtención de alguna producción para que puedan solventar una parte de la inversión.

En los últimos años, la agricultura orgánica mundial ha crecido significativamente y el mercado mundial de productos orgánicos ha subido significativamente. Millones de productores desarrollan la agricultura orgánica (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2020). La agricultura orgánica es considerada un sistema de producción agrícola que tiene como objetivo producir alimentos de alta calidad nutricional y libres de contaminantes nocivos para la salud, en el que es muy importante el uso de Abonos orgánicos (Ramos y Terry, 2014). Los abonos orgánicos influyen favorablemente en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Aportan macronutrientes como N, F, K y micronutrientes. Mejorando la capacidad de intercambio catiónico y proporcionando organismos al suelo (como bacterias, hongos) (Arango, 2017).

El ají está adquiriendo cada vez más importancia en todo el mundo por su agradable sabor y delicado picante que aporta al paladar, convirtiéndolo en un ingrediente imprescindible en la cocina nacional e internacional.

El aporte de este trabajo está orientado principalmente al uso de tres fuentes y niveles de abonos orgánicos con el fin de evaluar el rendimiento de ají escabeche en un suelo degradado. Bajo este enfoque, la tesis se enmarca dentro de un plan de cultivo orgánico que generan interrogantes como ¿Qué influencia tendrán las fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche - amarillo), en Tingo María? Se

corroboró la hipótesis planteada concerniente a que al menos una fuente y nivel de abono orgánico debe ser diferente en relación al rendimiento del cultivo.

### **1.1. Objetivo general**

Evaluar el efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche) en un fundo privado del caserío de Inti.

### **1.2. Objetivos específicos**

1. Evaluar la producción del cultivo ají escabeche por efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos.
2. Evaluar la calidad de frutos de ají escabeche por efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos.
3. Determinar el análisis de rentabilidad de los tratamientos en estudio.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Marco teórico

#### 2.1.1. Generalidades del cultivo de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche)

##### 2.1.1.1. Origen

La historia del ají está relacionada a la historia de América. Las expectativas de Colón y sus patrocinadores se vieron, en cierto sentido, decepcionadas ya que el nuevo continente no resultó ser rico en especias; como esperaban, sino en vainilla y el ají. Colón, que había partido en busca de pimienta decidió llamarlo "pimiento". Las tierras que más tarde serían conocidas como América no producían las sustancias que los europeos consideraban esenciales en ese momento (Agrios, 2001).

Este ají tiene su origen en Sudamérica y comprende diversas variedades tanto cultivadas como silvestres, destaca como una de las más reconocidas y se cultiva principalmente en Perú, donde se distinguen por tener flores de color blanco o crema con una corola generalmente en tonos verdosos o dorados, lo que lo diferencia de otras especies. Quizás la variedad más famosa es el ají amarillo o ají mirasol en su estado seco, que son ampliamente cultivados, distribuidos y exportados por Perú, y se encuentra comúnmente en plazas de mercado y supermercados. Además, existen otras variedades de este ajíes, como el ají limo, el ají serranito y el ají verde, entre otras (García, 2013).

Este tipo de pimiento es una hortaliza cuyo cultivo abarca una superficie mayor que otras variedades de ajís. Sin embargo, los agricultores deben mejorar ciertos aspectos de su manejo, como el riego, la fertilización, el control de plagas, la utilización de semillas de calidad y la preparación de almácigos (Nicho y Malásquez, 2001).

El ají escabeche se origina en Perú, donde ha tenido un uso ancestral que se remonta a unos 8 500 años antes de Cristo (Basurto, 2011).

##### 2.1.1.2. Importancia económica

Dentro de la amplia gama de tipos de ají cultivados, según los datos más recientes de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2008), se introdujeron un total de 158 094 t de ají fresco en todo el mundo. Estados Unidos, Francia y Alemania destacaron como los países con las mayores adquisiciones de este producto. En cuanto a las exportaciones de ají fresco, España, México, Holanda, Estados Unidos y China se destacaron como los principales países exportadores. Cabe destacar que la variedad *C. baccatum var. pendulum* ha adquirido una gran importancia económica, ya que se comercializa tanto en su forma fresca como seca y se utiliza como fuente de colorantes naturales

en la producción de pinturas y cosméticos (Gutiérrez-Rosati y Vega, 2016). Además, esta variedad es una fuente importante de capsaicina y otros compuestos fitoquímicos beneficiosos para la salud (Guzmán y Paredes, 1998).

*C. baccatum* var. *pendulum* desempeña un papel fundamental en la gastronomía peruana por dar un distintivo color naranja y cierto nivel de picante a las comidas, Trillo (2013) determinó la composición proximal, obteniendo a los carbohidratos (58,44 % en base seca) como componente mayoritario. En ácidos grasos, ácido linoleico representa el 61,52 % como componente principal. Además, el extracto etanólico de dicho ají tiene poca actividad antioxidante (12,71 % a concentración = 50 µg/ml), con contenidos de fenoles (13,01 g/100 g en base seca), la concentración de capsaicina y dihidrocapsaicina obtuvieron valores de 280,26 y 143 mg/100 g en base seca, respectivamente.

Según Dillard & Germán (2000) los ácidos fenólicos presentes en este ají ayudan a disminuir el peligro de padecer cáncer, enfermedades cardiovasculares u otras afecciones crónicas degenerativas. Además, Baum (1981) menciona que el ají se utiliza en la elaboración de medicamentos en forma de cremas y pastas, que alivian los dolores musculares asociados con la artritis. También se utiliza en la creación de champús y píldoras basadas en la capsaicina.

La rentabilidad por hectáreas puede variar y depender de muchos factores como el suelo y el clima, siendo 2 813,77 soles/ha estimados por Hopkins et al. (2018) para la región Ica, asumiendo un rendimiento de 15 000 kg/ha; mientras que Trujillo (2021) en Cañete registró estimaciones de rendimiento desde 23,22 t/ha cuando se establece 16 666 plantas/ha hasta 28,60 t/ha cuando se tiene establecido 20 833 plantas/ha.

### **2.1.1.3. Requerimientos edafoclimáticos**

**Temperatura.** El cultivo de ají requiere de climas cálidos a templados, por lo que, la época de siembra generalmente es en verano y primavera. Esto es especialmente debido a que en las regiones costeras y en las quebradas andinas, se cultivan hasta los 1500 m.s.n.m.

Según Ugas et al. (2000) los capsicum se originan en un rango de temperaturas que va de 16 a 20 °C. Sin embargo, Maroto (2002) afirma que los capsicum se desarrollan mejor a temperaturas diurnas entre 20 y 25 °C y temperaturas nocturnas entre 16 y 18 °C. Por otro lado, Nicho (2004) indica que, para las germinaciones, la temperatura mínima necesaria es de 13 °C, mientras que, en la etapa de incremento vegetativo y floración, la temperatura no debe ser inferior a 15 °C, ya que temperaturas más bajas pueden reducir la

floración y, en consecuencia, afectar la productividad de los frutos de ají. Además, señala que la temperatura óptima durante la diferenciación floral y la formación de frutos es de 25 °C.

Según Andrews (1995) es crucial que la siembra se realice de manera que el período de crecimiento máximo ocurra durante los meses en los cuales las temperaturas oscilan entre 21 y 26°C. Además, se destaca que los mejores rendimientos se obtienen en un rango de temperatura que va desde 18°C hasta 27°C. Temperaturas que superen los 32°C pueden provocar la caída de flores y deformidades en el fruto. En el caso de Tingo María, según los datos proporcionados por Salazar (1993) durante el período comprendido entre mayo y diciembre de 1988, se observaron fluctuaciones en la temperatura promedio, registrando valores que variaron desde 23,1°C hasta 25,2 °C.

**Precipitación.** Córdova (1987) afirma que, para el desarrollo de la especie estudiada, necesita que la precipitación acumulativa fluctúe entre 600 y 1 200 mm, mientras que en el caso de la temperatura deben oscilar entre 23,5°C hasta 24,7°C. En el caso de la precipitación acumulada para los meses mayo a diciembre fue de 1 418,1 mm (Salazar, 1993). Asimismo, Córdova (1987) menciona que no pudo producir ají escabeche en Tingo María, debido al exceso de lluvias, que provocó enfermedades y problemas fisiológicos, pues registró una acumulación de 2 449,8 mm en 7 meses, lo mismo observó en *Capsicum pubescens* (rocoto) y *Capsicum chinense* (panca).

**Humedad.** Somos (1984, como se citó en Quispe, 2016), sugiere mantener los suelos a una capacidad de campo del 70 % para lograr una productividad técnica y económica óptima. Si se mantuviera el suelo en capacidades de campo del 80 %, se podrían obtener un mejor resultado agronómico, pero esto podría ser económicamente no rentable. Lograr estas capacidades de campo dependerá de las características físicas del terreno. Por ejemplo, en suelos arenosos, que tienen una alta capacidad de percolación y retienen menos agua, se alcanzará las capacidades de campo deseadas más rápido y con menos agua que en suelos arcillosos. La textura del suelo, por lo tanto, influirá en el volumen y la frecuencia de riego necesarios para el cultivo de ají.

Salazar (1993) indica que, en condiciones de Tingo María, la humedad relativa donde se desarrolló la especie en estudio registró variaciones desde 82 % hasta 86 % entre mayo a diciembre.

**Suelos.** El cultivo de ají prefiere suelos que sean sueltos, ricos en materia orgánica y de textura media, con un buen drenaje. A pesar de requerir riegos frecuentes, no tolera la humedad excesiva o constante. En el caso de suelos de texturas pesadas, también

se pueden utilizar para los cultivos si se les agrega estiércol, lo cual aligera la textura del suelo y puede aumentar los rendimientos (Sobrino, 1989).

El pH óptimo del suelo para el cultivo de ají varía entre 6,5 y 7,0. La incorporación de materia orgánica al suelo, con un mínimo de 30 t/ha, es altamente beneficiosa. También es importante considerar el subsolado previo del suelo si es necesario para mejorar el drenaje y reducir la acumulación de sales. Se ha señalado que los niveles máximos de salinidad de los suelos, por debajo del cual no se produce disminuciones en los rendimientos, es de 1,5 (dS/m). A medida que este valor aumenta en una unidad, se experimenta un descenso del rendimiento del orden del 14 % (Zúñiga, 2006).

Salazar (1993) llevó a cabo su estudio sobre el ají escabeche en un suelo de textura franco, con una reacción ligeramente ácida (pH 5,2), un contenido medio de materia orgánica (2,9 %), un contenido medio de nitrógeno total (0,131 %), y una alta disponibilidad de fósforo (20,4 ppm). Por otro lado, Cordova (1987) realizó su investigación sobre esta especie en el Fundo Agrícola N° 1 de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, desde el mes de agosto hasta febrero. El suelo tenía una textura franca, con un pH de 5,4 (ligeramente ácido), un nivel medio de materia orgánica (2,1 %), un bajo contenido de nitrógeno total (0,094 %), un nivel medio de fósforo disponible (7,3 ppm), una baja capacidad de intercambio catiónico efectiva (5,9 Meq/100 g), un alto contenido de calcio y magnesio (5,6 Meq/100 g), y una baja saturación de aluminio.

**Luminosidad.** Es un factor crucial para el cultivo de ají escabeche a lo largo de su ciclo vegetativo, siendo particularmente importante durante la etapa de floración. En situaciones de baja luminosidad, la floración se ve reducida y las flores son más frágiles. La falta de luz puede provocar etiolación en las plantas, lo que significa un alargamiento de los entrenudos y los tallos, haciéndolos débiles e incapaces de soportar el peso de una cosecha abundante de frutos (Zapata y Bañón, 1992). Por lo tanto, garantizar una adecuada luminosidad es esencial para el desarrollo saludable y productivo de las plantas de ají escabeche.

#### **2.1.1.4. Fenología**

El ají es una planta herbácea. El sistema radicular es muy ramificado y veloso, siendo las primeras raíces cortas y ramificadas. En sus etapas iniciales presenta un tallo de crecimiento limitado, que se vuelve lignificado en la base del tallo pudiendo ser cilíndricos o prismáticos y angulares. Sus ramas son de color verde, y la altura de la planta varía según el genotipo. El tallo inicia su ramificación para después dividirse en dos o tres ramas, las cuales, a su vez, se bifurcan en una determinada longitud, en forma sucesiva, unas

cuatro o cinco veces; toda ramificación varía de acuerdo al genotipo. Las hojas son de color verde oscuro brillante y de forma ovada a estrechada. Las hojas están claramente nervadas, tienen pecíolos de longitud variable según el genotipo y tienen nervaduras. Las flores de los pimientos suelen ser solitarias y parecen axilares debido al patrón de ramificación de la planta. Son flores perfectas con cinco pétalos de color blanco opaco. El pedicelo mide más de 1,5 cm de largo, el cáliz tiene forma de campana y ligeramente dentado aproximadamente 2 mm de longitud, alargado, que cubre la base del fruto. La corola se divide en cinco o seis partes de color blanco o verdusco, con cinco a seis estambres y anteras angulosas. El ovario es bilocular, pero normalmente multicelular. El estilo es simple, puede ser blanco o morado, y el estigma es capitado. El fruto es cónico y alargado, estrechándose en la punta, pero redondeado en el extremo. Son de color verde oscuro, se vuelven naranja cuando maduran y tienen un sabor dulce. La pulpa es gruesa, brillante y aromática, con un sabor picante presente en las semillas y las venas. Los ajíes se comen tanto cuando están verdes como cuando están maduros. También se puede secar para hacer chipotle o procesar industrialmente. Las semillas encuentran insertadas en la placenta en forma de cono dispuesta centralmente. Son redondas, ligeramente desuniformes, de color amarillento y de entre 3 y 5 mm de longitud. El ají de mejor sabor y el más famoso del mundo, es originario de Jalapa en Veracruz, este ají se caracteriza por su capacidad de conservar sus propiedades picantes independientemente de la temperatura. Se puede utilizar en grandes cantidades debido a su equilibrio de sabor con los sabores de los alimentos. En la versión seca se convierte en chipotle, que es muy picante, ahumado y dulce (Pozo, 1984; Sarh, 1994, como se citó en Anguiano, 2010).

En términos de características botánicas, las flores son solitarias, los pedicelos pueden ser erectos o declinados, la corola es de color blanco o verdoso-blanco y puede tener manchas. El cáliz tiene una constricción anular, y las venas se prolongan en dientes prominentes. La pulpa del ají es firme, y las semillas son de color amarillo. El número cromosómico de esta planta es  $2n = 24$ , lo que significa que tiene un par de cromosomas acrocéntricos (United States Department of Agriculture [USDA], 1994).

El ciclo de crecimiento de la planta se divide en varias etapas. Comienza con el almácigo, se observan que emergen las plantas aproximadamente entre 8 a 12 días después de sembrar las semillas (Paredes, 2017), luego de los días después del trasplante (ddt), las plantas experimentan un período de crecimiento vegetativo que dura alrededor de 15 ddt. Después de 45 ddt, aparecen los primeros botones florales, seguidos de la floración a los 64 ddt. La fructificación comienza a los 80 ddt y los frutos maduran alrededor de los 118 ddt, según un estudio en Cañete (Trujillo, 2021). En el caso de Tingo María, según Salazar (1993)



el ají escabeche inicia su germinación a los 7 días, las plántulas crecen durante 48 días para ser trasplantados a los 2 días, con un 92 % de éxito en la supervivencia. Luego, a los 15 días, se realiza el recalce de las plantas. La floración comienza aproximadamente a los 28 días, seguida de la fructificación 18 días después. Se observa la máxima floración después de 11 días más, y la máxima fructificación se registra 10 días después de eso. Después de 45 días, se realiza la primera cosecha, seguida de una segunda cosecha 14 días después y una tercera cosecha 12 días más tarde. En total, el período vegetativo de la planta dura 219 días, y desde la siembra hasta la primera cosecha transcurren 190 días.

## **2.1.2. Manejo Agronómico**

### **2.1.2.1. Preparación del terreno definitivo**

Se aconseja preparar el terreno utilizando la labranza, la cual implica realizar una o dos pasadas cruzadas para enterrar tanto la vegetación no deseada como los restos de la cosecha anterior. Luego, entre 3 y 5 días después, se lleva a cabo otra labor de labranza para incorporar la materia orgánica al suelo, revolviendo la tierra a una profundidad de 20-30 cm, con el objetivo de lograr un suelo bien aireado y suelto. Posteriormente, se utiliza una herramienta llamada rastra una o dos veces para deshacer los terrones, y si estos persistieran, se recomienda emplear un rotovator impulsado por la toma de fuerza de un tractor, como se menciona en el estudio de (Nuez et al., 1996).

Según Nicho (2004) se sugieren las siguientes tareas para preparar el terreno antes de plantar: agregar materia orgánica de 10-15 t/ha., arar, rastrillar para asegurar un suelo suelto, nivelar la superficie y crear surcos. El propósito de este proceso es ajustar las propiedades físicas del suelo para favorecer el crecimiento de las plántulas. La secuencia de estas labores varía según las características físicas y químicas del suelo, así como el cultivo previo.

En cuanto al rastrillado o gradeo, es importante realizar una o dos pasadas con la grada para garantizar la adecuada suavidad del suelo.

La nivelación del terreno implica el uso de maquinaria para lograr una pendiente de aproximadamente 5 %, evitando así el encharcamiento y el crecimiento de hongos en el suelo. El surcado se efectúa utilizando cajones con separaciones de 12 a 14 pulgadas y distancias de 1 m entre surcos. La longitud de los surcos no debe superar los 50-60 m para prevenir problemas de pudrición de las raíces.

### **2.1.2.2. Siembra**

La densidad de plantas/ha se recomienda que esté en el rango de 30 000 a 40 000 para el cultivo de ají. Es fundamental crear surcos o camas altas, dado que el

ají es altamente susceptible a la humedad excesiva y al riesgo de inundación. Además, esta práctica ayuda a prevenir enfermedades del suelo como la *Phytophthora capsici*. Se aconseja utilizar de 2 a 3 kg de semilla/ha. La siembra se realiza en surcos separados por 90 cm en caso de hilera sencilla y 1,80 m en caso de doble hilera. Las semillas deben colocarse con una separación de 40 cm y a una profundidad de 2 a 3 cm. Los meses óptimos para la siembra son noviembre, julio y agosto (Panorama Agro, 2018).

El número de plantas sembradas en 1 ha, es un factor crucial en el diseño agronómico. Para los ajíes de porte alto, como el ají escabeche y el ají panca, se recomienda una densidad de siembra de 16 667 plantas/ha. Una densidad de siembra excesiva puede tener efectos negativos en el desarrollo de las plantas, aumentar la incidencia de enfermedades y plagas, y dificultar tareas como el cambio de surcos, la colocación de tutores, soportes o cuerdas para prevenir que las plantas se caigan y las cosecha (García, 2013).

Según Basurto (2011) es esencial programar la siembra de manera que la fase de floración y fructificación coincida con los meses en los que las temperaturas oscilan entre 18°C y 25°C. Cuando las temperaturas superan los 28°C, pueden surgir problemas en la formación y el crecimiento de los frutos. En la Costa Central, se recomienda iniciar las siembras en almácigos a partir de agosto, con el posterior trasplante programado entre 30 y 45 días después de la siembra (DDS). Para esta fase, las semillas se colocan en bandejas almacigueras, y se requiere medio kilogramo de semilla para producir entre 20 000 y 40 000 plántulas, lo cual es suficiente para sembrar en una hilera simple en 1 ha.

### **2.1.2.3. Riegos**

Es importante asegurarse de que el agua llegue a las semillas y plantas a través de la transpiración para evitar que las semillas se pudran o las plantas se marchiten. Normalmente se requieren de 10 a 12 riegos, dependiendo de la fecha de siembra y las condiciones climáticas predominantes. La lamina total de agua es de aproximadamente 78 cm. Se recomienda regar una vez por semana o cada 10 días y aplicar Calcio, Magnesio y Boro regularmente para darle firmeza al fruto, buena vida útil y color. Si se utiliza riego por goteo, se recomienda hacerlo cada 3 días, durando cada riego de 3 a 5 horas, teniendo en cuenta el estado vegetativo de la planta, las condiciones ambientales y el tipo de suelo (Panorama Agro, 2018).

El ají es una planta que no demanda una gran cantidad de agua, ya que un exceso de riego puede causar daños a las raíces. La frecuencia de riego varía según la temporada y el tipo de suelo (Nicho y Malasquez, 2001). Nicho (2001) subraya la importancia de aplicar el riego de manera cuidadosa, evitando que el agua llegue al cuello de las plantas o

que haya un exceso o déficit de humedad. Esto es fundamental para prevenir problemas como la pudrición de las raíces o el desarrollo deficiente de las plantas y sus frutos. El ají es altamente susceptible tanto a la falta como al exceso de agua. La escasez de agua puede llevar a la caída de las flores, la formación de frutos pequeños y la aparición de pudrición, mientras que el exceso de agua puede provocar asfixia de las raíces y la caída de flores y frutos pequeños que empiezan a pudrirse. Por lo tanto, es preferible proporcionar al cultivo riegos frecuentes, pero no excesivos en cantidad, en lugar de realizar riegos poco frecuentes con una gran cantidad de agua.

A lo largo de toda la temporada de cultivo, es esencial que el suelo mantenga una lámina de agua constante en el rango de 11 000 a 14 500 m<sup>3</sup>, desde el momento del trasplante hasta la última cosecha comercial. En términos generales, las plantas toman el agua a través de las raíces juntos con los nutrientes minerales disueltos que contienen. Esta agua se utiliza en la producción de carbohidratos durante la fotosíntesis, así como en el transporte interno de nutrientes, fitohormonas y productos de la fotosíntesis. Estos elementos son cruciales para la formación de nuevos tejidos y el llenado de los frutos. Cuando una planta experimenta sequedad, su crecimiento y desarrollo se ven reducidos o detenidos, lo que puede tener un impacto negativo en la producción de flores y, por ende, en la producción de frutos. Aunque los Capsicum, son capaces de tolerar cierto estrés hídrico, si este se prolonga durante mucho tiempo, puede ocasionar daños irreversibles, como la caída de hojas, flores y, finalmente, de los frutos (Grupo Tattersall, 2007).

- Frecuencias de riegos.
- Antes de la preparación en el terreno, se realiza un riego machaco.
- Antes del trasplante, se efectúa un riego abundante, de remojo.
- Inmediatamente después del trasplante, se aplica un riego superficial.
- Entre 5 y 7 días posteriores al trasplante, con el propósito de estimular el enraizamiento de las plantas, se realiza otro riego.
- El siguiente riego se programará entre 8 y 10 días después, para fomentar un crecimiento de raíces más profundo y permitir que las plantas se adapten al estrés.
- A partir de entonces, la frecuencia de riego variará, ocurriendo cada 6 a 8 días, en función del tipo de suelo, las condiciones climáticas y el desarrollo de las plantas.

Panéz (2016) destaca la importancia del riego en el cultivo de *Capsicum*, ya que esta variedad se caracteriza por su prolongado ciclo vegetativos y su sistema radicular superficial en comparación con su gran desarrollo aéreo. La falta de agua es crítica debido a la extrema sensibilidad de esta especie, lo que se traduce en pérdidas tanto en cantidad como en calidad de la cosecha. La insuficiencia de agua conlleva la caída de flores, frutos pequeños y la aparición de frutos con podredumbre en la parte superior. Es importante tener en cuenta que las plantas de *Capsicum* son muy susceptibles al exceso de agua en los suelos al planificar el riego de esta especie.

#### **2.1.2.4. Fertilización**

Según Panéz (2016) si no se ha incorporado materia orgánica en la preparación del terreno, es necesario agregar 5 t/ha entre las plantas, mezcladas con los fertilizantes. La cantidad de fertilizantes químicos requerida varía según el análisis del suelo, y se sugiere aplicar el primer abonamiento con un fertilizante compuesto que contenga nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), y magnesio (Mg) en las siguientes proporciones: 120-150-100-100-100 kg/ha. En el caso de suelos en las condiciones de Costa, que presentan una textura ligera a media, una reacción alcalina, niveles de conductividad eléctrica en promedio medio a alto, escasez de M.O., bajos a medianos niveles de fósforo y medianos a altos niveles de potasio, se recomienda un nivel de fertilización promedio de 220 kg de N, 130 kg de  $P_2O_5$ , 150 kg de  $K_2O$  y al menos 30 t/ha de MO (López 1998).

En cuanto a las fuentes de nitrógeno para el primer abonamiento, se pueden considerar varias opciones, como la urea (46 % de N), el sulfato de amonio (21 % de N) o la urea recubierta con azufre (45-0-0-4 % de S). Sin embargo, para el segundo, tercer y cuarto abonamiento, la fuente de nitrógeno ideal es el nitrato de amonio (33,5 % de N). Esto se debe a su capacidad para proporcionar nitrógeno, especialmente en forma nítrica, a una velocidad más rápida cuando los cultivos lo requieren en mayor cantidad (Cásseres, 1980).

La dosificación exacta de estos fertilizantes dependerá de las necesidades específicas del cultivo y del análisis del suelo, y debe ser determinada con precisión para garantizar un suministro adecuado de nutrientes a las plantas.

- Primera aplicación: Aproximadamente 15 días después del trasplante o del establecimiento de las plántulas.
- Segunda aplicación: Alrededor de 30 días después de la segunda fertilización.
- Tercera aplicación: Cerca de 45 días después, durante la etapa de formación de ramas o al inicio de la floración.

- Cuarta aplicación: Aproximadamente 60 días después, durante el período de desarrollo de los frutos.

Casaca (2005) describe el programa de fertilización y el requerimiento nutricional dependiendo del análisis de suelo y el requerimiento diario (Tabla 1).

**Tabla 1.** Requerimientos nutricionales del ají.

<b>Elemento</b>	<b>Kg/ha</b>
Nitrógeno	290,0
Fósforo	216,0
Potasio	709,0
Magnesio	115,0
Calcio	95,0

Fuente: Casaca (2005).

#### **2.1.2.5. Cosecha**

La maduración del ají escabeche ocurre de manera escalonada, comenzando la cosecha en un período que oscila entre los 110 y 120 días en promedio. La recolección se realiza manualmente, y se deben recoger el fruto una vez que haya alcanzado la madurez total. En la primera cosecha, se recolecta alrededor del 60 al 70 % del total, y generalmente, dos cosechas separadas por un lapso de 15 a 20 días son suficientes para completar esta tarea. Los recolectores utilizan cestas de plástico y, una vez llenas, trasladan los frutos a un lugar apartado donde las personas los seleccionan (Ríos, 2017).

De acuerdo con la información proporcionada por Aguilar (2016) la cosecha de ají fresco suele llevarse a cabo en un período que varía entre 120 y 150 días en promedio. Durante este proceso, los cosechadores suelen utilizar bolsas de plástico para recolectar los frutos. Una vez que las bolsas están llenas, transportan los ajíes a un área sombreada donde las personas proceden a seleccionarlos. Luego, los frutos son transferidos a sacos de polipropileno, que se cierran con mallas de pescador. Posteriormente, los sacos se llevan en camiones al mercado. Es importante destacar que las regiones en las que se lleva a cabo la cosecha de ají durante todo el año incluyen Lima, Loreto, Ancash, La Libertad, Ica y Lambayeque (MINAGRI, 2010).

#### **2.1.3. Fuentes de abonos orgánicos**

##### **2.1.3.1. Estiércol de cuy**

El uso de abono orgánico en el suelo tiene múltiples beneficios. Ayuda a fortalecer la resistencia contra plagas y patógenos al fomentar la producción de

nutrientes que mantienen la salud del suelo, mejorando su fertilidad y textura. Además, contribuye a incrementar la retención de humedad en el suelo y mejora la actividad biológica. Es una opción respetuosa con el medio ambiente y no es tóxica. El abono orgánico, al tener un mayor peso por volumen (más materia seca), permite aportar nutrientes esenciales al suelo. En consecuencia, los suelos enriquecidos con abono orgánico producen alimentos más nutritivos que son beneficiosos para la salud (Guaman, 2010).

Según Molina (2012) el estiércol de cuy es una fuente de abono orgánico con múltiples ventajas, especialmente en términos de su contenido nutricional, que incluye elementos menores (Tabla 2).

El estiércol de cuy es considerado uno de los mejores tipos de abono orgánico, junto con el que procede de los caballos. Además, presenta ventajas adicionales, como la ausencia de olores desagradables, la falta de atracción de moscas y su presentación en forma de polvo. Este tipo de abono orgánico desempeña un papel significativo en la agricultura, contribuyendo de manera limpia y respetuosa con el medio ambiente (Molina, 2012).

**Tabla 2.** Composiciones químicas del estiércol de cuy

<b>Nutrientes</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Nitrógeno	0,7
Fósforo	0,05
Potasio	0,31
pH	10,0

Fuente: Pantoja (2014).

### **2.1.3.2. Estiércol de ganado vacuno**

Es una combinación de desechos alimenticios y materia fecal que proviene del sistema digestivo de los animales. En esta fuente orgánica se incluyen restos de alimentos que no han sido completamente digeridos, así como componentes digestivos como enzimas, jugos gástricos, pancreáticos y células muertas de la mucosa intestinal. Además, contiene tanto bacterias vivas como muertas del colon, así como subproductos del metabolismo (Toala, 2013).

Aunque se han observado variaciones en los valores que describen su composición nutricional, generalmente presenta niveles bajos de varios compuestos, como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Composiciones medias de estiércol de ganado vacuno

Parámetro	Vacunos	Clasificación
Materia orgánica (%)	45,50	Bajo
Nitrógeno total (%)	2,31	Medio
Fósforo asimilable (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , ppm)	220	Bajo
Potasio (K <sub>2</sub> O, %)	2,76	Bajo
Calcio (CaO, %)	4,14	Bajo
Magnesio (MgO, %)	4,96	Bajo
Zinc (ppm)	32	Bajo
Cobre (ppm)	6,35	Bajo
pH	7,10	Neutro
Conductividad eléctrica (1:1 dS m <sup>-1</sup> )	2,30	Normal

Fuente: Mamami (2012).

### 2.1.3.3. Estiércol de gallina

Las heces de aves criadas para la producción de carne, como los pollos, se conocen como "pollinaza". Estas heces contienen nutrientes que los pollos pueden digerir debido a la alta calidad de los suplementos en su alimentación y al rápido tránsito de los alimentos a través de su sistema digestivo. La composición de la cama en la que se encuentran influye en la diferencia entre la pollinaza y la gallinaza, siendo más fácil de manejar la pollinaza en comparación con la gallinaza, que es un poco más restrictiva en este sentido (Ochoa y Urrutia, 2007). La calidad de la pollinaza depende principalmente de factores como la alimentación, el tipo de cama utilizada y la medicación recibida, y estos factores pueden variar a lo largo de las distintas etapas de la vida productiva de las aves. La cantidad de proteína en la pollinaza varía según el tipo de cama utilizada, y puede contener alrededor de un 3,0 % de Calcio y un 1,5 % de Fósforo. El alto contenido de Calcio puede ser una limitación en términos nutricionales para la pollinaza (Niño, 2005). La pollinaza es una fuente de proteínas y minerales, especialmente de nitrógeno amoniacal y nitrógeno no proteico, como el ácido úrico. Es importante tener en cuenta que el contenido de nutrientes en la pollinaza puede variar incluso en una misma granja. Además, se puede utilizar como fertilizante, ya que contiene nutrientes que las plantas pueden asimilar fácilmente (López, 2012).

El estiércol de pollo se ha utilizado tradicionalmente como fertilizante agronómico y es muy apreciado por su contenido en Nitrógeno, Fósforo y Potasio (Tabla 4). Según varios autores (López, 2012; Niño, 2005; Ochoa y Urrutia, 2007), el estiércol

de pollo aplicado en dosis altas tiene propiedades intermedias en comparación con los fertilizantes y el estiércol de vaca, asegurando un efecto residual importante (Delgado et al., 2009).

**Tabla 4.** Aporte de nutrientes de la pollinaza.

Nutrientes	Valores	Unidades
Calcio	2,37	%
Cenizas	15,0	%
Cobre	98	mg/kg
Elementos libres de nitrógeno	29,5	%
Energía digestible	2 440	Kcal/kg*
Fibra cruda	16,8	%
Fósforo	1,8	%
Grasa cruda	3,3	%
Magnesio	0,44	%
Manganeso	225	mg/kg
Materia seca	84,7	%
Potasio	1,70	%
Proteína cruda	31,3	%
Proteína digestible	23,3	%
Proteína verdadera	16,7	%
Sodio	0,54	%
Total de nutrientes digestibles	72,5	%
Zinc	235	mg/kg

Fuente: Ochoa y Urrutia (2007).

#### 2.1.4. Efecto residual de los abonos orgánicos

Hay reportes significativos sobre el efecto residual que genera emplear abonos orgánicos sobre los suelos degradados, un caso fue el establecimiento de *Phaseolus vulgaris* (frijol chaucha) en un predio donde anteriormente se había sembrado el maíz con la aplicación de dos tipos de compost con las dosis de 20, 40, 60 t/ha; se demostró el efecto residual al obtener mejores rendimientos del frijol con la dosis de 60 t/ha del compost elaborado a partir de residuos de un comedor y también el compost elaborado de cáscara de plátano (Olascuaga, 2021).



## 2.2. Estado del arte

En Piura, Arrunategui y Castro (2022) utilizaron estiércol de gallina de postura donde en el análisis realizado contenía pH 7,8; materia orgánica de 3,1 %; Nitrógeno 2,5 %; fósforo 0,85 %; potasio 0,17 %; sodio 0,27 %; magnesio 0,25 % y boro 3,3 ppm. La dosis utilizada que fue estimada a 1 ha fue de 66,67 t en el cultivo de *Coriandrum sativum* (cilantro) que se estableció en suelos degradados.

Cieza (2022) utilizó en su estudio al estiércol de cuy en donde a través de laboratorio determinó que presentaba un pH de 7,68, la materia orgánica (base seca) fue 1,73 %; el N fue 4,67 g/L; el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fue 4,52 g/L; el Ca fue 4,83 g/L; el Mg fue 0,08 g/L; el K fue 4,70 g/L; el Na fue 0,67 g/L; el Cu fue 0,57 ppm; el Fe fue 14,60 ppm; el Zn fue 3,15 ppm y el Mn fue 0,22 ppm. Además, en el caso del estiércol de vacuno en donde registró un pH igual a 8,08; la materia orgánica (base seca) fue 1,93 %; el N fue 4,24 g/L; el P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fue 1,91 g/L; el Ca fue 3,75 g/L; el Mg fue 0,30 g/L; el K fue 2,30 g/L; el Na fue 0,45 g/L; Cu fue 0,54 ppm; el Fe fue 11,20 ppm; el Zn fue 1,00 ppm y el Mn fue 0,58 ppm.

Trujillo (2021) evaluó el efecto de cinco densidades de siembra afectan la producción y calidad de los frutos de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en la región de Cañete, durante el período de enero a julio de 2018. Las densidades de siembra analizadas fueron 40 cm (equivalente a 20 833 plantas/ha.), 45 cm (18 518 plantas/ha), 50 cm (16 666 plantas/ha), 55 cm (15 151 plantas/ha) y 60 cm (13 888 plantas/ha) de separación entre plantas. La distancia entre los surcos fue de 1,20 m en todas las densidades, y se aplicó riego por gravedad y en la fertilización incluyó Nitrato de Amonio, Fosfato diamónico, Cloruro de potasio, Sulfato de magnesio, Biofosca, estiércol de cuy y Fuduran granulado. El Diseño Experimental utilizado fue el de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Se evaluaron diversas características: como la altura de planta (cm), días a plena floración (N°), días a la maduración (N°), porcentaje de cuajado (%), porcentaje de materia seca (%), frutos/planta (N°), diámetro de fruto (cm), longitud de fruto (cm), peso de fruto (g), el rendimiento total y la calidad de la producción. Se observó que la densidad de siembra de 40 cm (20 833 plantas/ha) tuvo un impacto estadísticamente significativo en la altura de las plantas. Por otro lado, el espaciado de 60 cm entre plantas (13 888 plantas/ha) influyó de manera estadísticamente significativa en el porcentaje de cuajado de frutos y en el número de frutos por planta. La mayor producción de frutos frescos (28,6 t/ha) se logró con una densidad de siembra de 40 cm (20 833 plantas/ha).

En Tingo María, Perú, se llevó a cabo un estudio titulado "*Variabilidad del fruto en el ecotipo de Capsicum frutescens (Ají charapita) de la Amazonía peruana*". El propósito de

este trabajo fue destacar las diferencias en las características del fruto en el ecotipo de ají "charapita" que se vende en los mercados locales de San Martín y Huánuco, en la Amazonía peruana. Para realizar este estudio, se recolectaron frutos de estos lugares y se extrajeron las semillas, que posteriormente se plantaron en pequeñas bolsas y se cultivaron en una casa de malla. Luego de un análisis morfológico, se identificaron 10 colecciones que mostraban variabilidad en las siguientes tres características cualitativas: forma (casi redonda en seis casos, casi achatada en cuatro), color en estado inmaduro (seis verdes claros y cuatro verdes oscuros) y color en estado maduro (ocho amarillos-naranjas y dos rojos). Además, se observaron cinco características cuantitativas: peso (entre 0,517 y 1,924 g), longitud (entre 6,68 y 13,32 mm), diámetro (entre 10,33 y 17,17 mm), número de semillas (entre 16,22 y 32,72) y peso de mil semillas (entre 2,66 y 3,81 g). Estos datos revelan la diversidad en las características del fruto en el ají "charapita" de la Amazonía (Iglesias, 2020).

En la región de Lima, Nolasco (2020) evaluó el efecto del cloruro de mepiquat aplicado a tres momentos y dosis distintas; en el desarrollo, rendimiento y calidad del cultivo de *Capsicum baccatum* var. *pendulum* (Ají escabeche). El estudio se llevó a cabo mediante un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y un testigo absoluto. Los factores examinados incluyeron las dosis de cloruro de mepiquat (en partes por millón - ppm) en tres niveles:  $d_1$ : 250 ppm,  $d_2$ : 375 ppm y  $d_3$ : 500 ppm, y los momentos de aplicación (días después del trasplante:  $m_1$ : 20 días,  $m_2$ : 35 días y  $m_3$ : 50 días. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las medias utilizando el método de Duncan al 5 % entre los factores y sus niveles en lo que respecta a la producción y el número de frutos/ha. Los valores más altos en estas variables se observaron cuando se utilizó una dosis de 250 ppm y 375 ppm de cloruro de mepiquat, con un rendimiento de 21,16-21,07 t/ha y 422-417 mil frutos/ha, independientemente del momento de aplicación. Bajo las condiciones del presente ensayo el cloruro de mepiquat aplicado a la dosis de 250 y 375 ppm mejora el rendimiento del cultivo de *C. baccatum* var. *pendulum*, sin tener un efecto en la calidad del fruto ni en la altura de planta.

En Tarapoto (Perú) se estudió la "Entomofauna asociada a *Capsicum frutescens* (Ají tabasco) durante las estaciones húmeda y seca". Los resultados se obtuvieron mediante índice de diversidad alfa (Índice de Margalef, Shannon – Weiner, inverso de Simpson, Pielou) y beta (Índice de Jaccard). Resultando la fauna de insectos asociada con el ají Tabasco muy diversa, muy justa, de moderada a alta equilibrada y baja en similitud entre los sitios de muestreo, y por lo tanto tiene una alta rotación de especies ( $MDg = 7,12$  a  $18,44$ ;  $H' = 2,02$  a  $3,94$  Nats/ind.;  $D.inv = 0,76$  a  $0,96$ ;  $J' = 0,50$  a  $0,89$ ;  $Ij = 0,05$  a  $0,15$ ). Entre 4,771 individuos

pertenecientes a 16 órdenes, 75 familias y 390 morfotipos, entre ellos, las avispas parásitas *Conura* sp (Hymenoptera: Chalcididae), *Cotesia* sp (Hymenoptera: Braconidae), *Chrysocharis* sp) (Hymenoptera: Eulophidae), la parásita *Manduca* sp y los oocistos de pulgones parásitos del género *Ooencyrtus* sp (Hymenoptera: Aphididae). La captura, trampa de luz (44,41 %) y caída (36,05 %) son los métodos de recolección más altos; en cuanto a estaciones, la estación seca representa el 55,56 % y la estación húmeda el 44,44 %; entre las distintas regiones, Moyobamba tiene el 63 %, Rioja el 63 %; entre las etapas, la etapa reproductiva representa el 52,27 % y la etapa vegetativa el 47,73 %. La entofauna es diferente en cada sitio de muestreo, por lo que el seguimiento debe ser individualizado (Medina, 2020).

Gallegos (2020) llevó a cabo un estudio en un campo situado en el IRD-Costa de la UNALM, ubicado en el valle del río Cañete, con el propósito de examinar los efectos del bioestimulante Terra-Sorb® foliar en el cultivo de ají escabeche. El estudio se centró en evaluar el rendimiento del cultivo, así como medidas relacionadas con la calidad, como la longitud, el ancho, el peso y las categorías comerciales de los frutos, además del porcentaje de materia seca en tallos, hojas y frutos. Se establecieron cuatro tratamientos diferentes, los cuales implicaban programas de una, dos, tres y cuatro aplicaciones del bioestimulante a una dosis de 3 L/m<sup>3</sup> de agua en momentos específicos, comenzando 30 días después del trasplante y con intervalos de 15 días entre aplicaciones. Estos tratamientos se compararon con un testigo en el que no se aplicó el bioestimulante, como parte del manejo se fertilizó con Nitrato de Amonio, Fosfato Diamónico, Sulfato de Calcio, Sulfato de Potasio y Sulfato de Magnesio. El estudio se diseñó utilizando un enfoque de Bloques al Azar y se analizaron los datos mediante la prueba de Duncan. Los resultados de todos los tratamientos en relación con las variables analizadas mostraron diferencias estadísticas significativas, con la excepción del porcentaje de materia seca en los frutos, con un nivel de confianza del 95 %. En términos generales, los resultados indicaron que el tratamiento que incluía tres aplicaciones del bioestimulante obtuvo los mayores rendimientos/ha., una mayor cantidad de frutos de calidad comercial (extra y de primera), un mayor peso individual de los frutos, así como frutos más largos y anchos, y mayores porcentajes de materia seca tanto en los frutos como en los tallos.

En Tingo María, Sias (2020) utilizó estiércol de gallina de postura donde en el análisis realizado contenía Materia Orgánica de 36,82 % (base seca); Nitrógeno 1,63 %; Fósforo 1,68 %; Potasio 1,88 %; Sodio 0,59 %; Magnesio 5,26 % y Calcio 6,00 %. La dosis utilizada fue de 20,00 tn/ha en el cultivo de *Phaseolus vulgaris* (frijol) que se estableció en suelos degradados que se caracterizaban por presentar un nivel de pH de 4,88; la Materia Orgánica fue 2,56 %; con 0,13 % de Nitrógeno; 5,12 ppm de Fósforo; 81,46 ppm de Potasio y elevados

niveles de Aluminio (56,19 %). La misma autora empleó estiércol de vacuno que presentaban niveles de Materia Orgánica 85,95 % (base seca); Nitrógeno 1,79 %; Fósforo 1,17 %; Potasio 0,28 %; Sodio 0,08 %; Magnesio 0,72 % y Calcio 0,63 %.

Ponce (2020) incorporó gallinaza en dosis de 10 y 20 t/ha, que aplicó al voleo para que posteriormente se le mezclara empleando un azadón hasta una profundidad de 20 cm, dicho abono orgánico se constituía por un 66,80 % de materia orgánica (base seca); 2,63 % de nitrógeno; 10,40 % de fósforo; 6,61 % de calcio y 1,82 % de potasio de acuerdo al análisis respectivo realizado. El suelo donde se aplicó fue una purma que contenía 4,81 de Ph; 2,39 % de materia orgánica; 0,11 % de nitrógeno; 3,96 ppm de fósforo; 55,03 ppm de potasio y un 41,62 % de aluminio.

Campos (2019) llevó a cabo un estudio en el valle de Huaral en 2017 para investigar cómo los bioestimulantes afectan el rendimiento y la calidad de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche) en un área de 380 m<sup>2</sup>. La investigación se desarrolló a lo largo de seis meses, desde el 6 de abril de 2018 hasta el 23 de septiembre de 2018. En este experimento de tipo experimental, se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones o bloques. Los tratamientos fueron los siguientes: T<sub>0</sub> (Aminovigor + Ecovida), T<sub>1</sub> (Promalina), T<sub>2</sub> (Aminofol), T<sub>3</sub> (Ryz up) y T<sub>4</sub> (Enziprom). El estudio se realizó en una población de 640 plantas/380 m<sup>2</sup>. Los resultados obtenidos al analizar el efecto de los bioestimulantes en el rendimiento de los ajíes escabeche no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. Los resultados de rendimiento fueron los siguientes: T<sub>2</sub> (30,8 t/ha), T<sub>1</sub> (30,4 t/ha), T<sub>3</sub> (29,5 t/ha), T<sub>4</sub> (29,5 t/ha) y T<sub>0</sub> (29,3 t/ha). En lo que respecta a la calidad de los frutos, tampoco se observaron diferencias significativas entre los tratamientos al medir el diámetro ecuatorial de los frutos. Los resultados fueron los siguientes: T<sub>2</sub> (32,2 mm), T<sub>1</sub> (32,0 mm), T<sub>3</sub> (30,0 mm), T<sub>4</sub> (29,6 mm) y T<sub>0</sub> (29,3 mm). Finalmente, al evaluar la calidad en función de la longitud de los frutos, tampoco se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Los resultados fueron los siguientes: T<sub>2</sub> (82,3 mm), T<sub>1</sub> (80,7 mm), T<sub>3</sub> (78,5 mm), T<sub>4</sub> (74,0 mm) y T<sub>0</sub> (72,6 mm).

Ramos (2019) determinó el efecto de la aplicación de tres dosis Mallki sobre el rendimiento de cultivos de *Capsicum baccatum* (Ají escabeche). En el sector Cascajal Izquierdo, se utilizó un Diseño Experimental de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, cada tratamiento tuvo 2,7 m de largo, 9 m de ancho y 24,3 m<sup>2</sup> de área. El sistema de siembra adopta el método de trasplante, con espaciamiento entre surcos de 1,40 m y entre plantas de 0,30 m; se sembraron un total de 50 plantas en cada tratamiento y 800 plantas en toda el área experimental. Una vez finalizado el trabajo de

investigación, se determinó estadísticamente que la aplicación de 7 t Mallki en el tratamiento T<sub>3</sub> logró el mayor rendimiento, alcanzando 35,20 t/ha.

En Tarapoto (Perú) se estudió la “Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de *Capsicum frutescens* (Ají charapita) en el sector Almendras, provincia de Tocache. Los cuatro tratamientos utilizados fueron los siguientes: T<sub>1</sub> (16 667 plantas/ha con una distancia de 0,6 m x 1,00 m entre plantas), T<sub>2</sub> (15 625 plantas/ha con una distancia de 0,8 m x 0,8 m), T<sub>3</sub> (15 873 plantas/ha con una distancia de 0,9 m x 0,7 m) y T<sub>4</sub> (13 889 plantas/ha con una distancia de 0,8 m x 0,9 m). Los resultados del estudio revelaron que el T<sub>1</sub> (0,6 m x 1,00 m) condujo a la mayor altura de las plantas, alcanzando 73,03 cm. El T<sub>3</sub> (0,9 m x 0,7 m) produjo el mayor diámetro, número de flores y frutos, con medidas de 14,12 mm, 4 312,54 flores y 3 999,29 frutos, respectivamente. En términos de área foliar, el T<sub>4</sub> (0,8 m x 0,9 m) obtuvo la mayor cifra, con 5 740,90 cm<sup>2</sup>, mientras que el T<sub>1</sub> tuvo la menor área foliar, con 4 728,20 cm<sup>2</sup>. Por último, el T<sub>3</sub> resultó con el mayor peso de frutos, con un rendimiento de 2 556,25 Kg/ha. Además, este tratamiento también generó la mayor utilidad, con una relación beneficio costo de 1,17 (Paredes, 2017).

En Aguascalientes (México) se estudió el “Efectos de Abonos orgánicos sobre el rendimiento del cultivo de *Capsicum baccatum* (Chile ancho) y sobre las propiedades químicas de los suelos en parcelas experimentales”. El objetivo fue evaluar opciones de abonado mediante acolchado de plástico y riego por goteo en el cultivo de chile ancho. Se evaluaron tres tratamientos: testigo absoluto, vermicompost y estiércol de vaca. Se midieron el rendimiento total, la longitud de las raíces, volumen de aplicación de agua y las propiedades químicas del suelo. Se utilizó la prueba de Tukey para comparar las medias de los tratamientos. Se observaron diferencias significativas ( $P \leq 0,05$ ) en el rendimiento general. El tratamiento con estiércol de vaca fue el tratamiento con mayor rendimiento global, seguido el testigo y el vermicompost. No hubo diferencias significativas en la longitud de la raíz entre tratamientos (Ramos et al., 2011).

Córdova (1987) ha establecido el cultivo de ají escabeche en Tingo María durante la época de invierno, utilizando una distancia de 1,20 x 0,70 m. Anteriormente se habían cultivado papaya en la parcela, pero sin éxito. La altura de la planta fue de 46,15 cm; el diámetro del tallo 5,70 cm; el 4 % de las plantas presentaron virosis, el 100 % de las plantas fueron afectadas por *Erwinia* sp., y el 60% de las plantas están afectadas por *Pseudomonas* sp. Por eso no da frutos.

En Tingo María, Salazar (1993) también estableció ají escabeche, pero en la época seca utilizó el mismo espaciamiento y logró un rendimiento de 4 722,2 kg/ha, donde consideró

que fue bajo ya que en zonas templadas se llega a producir 10 000 kg/ha., pero se comporta bien en estas condiciones selváticas; cosechó 12 frutos/planta; 0,40 kg/planta; 31,94 g/fruto; altura 78,54 cm; 50 % de las plantas fueron afectadas por la pudrición blanda que ocasiona *Erwinia sp.*, 10 % de las plantas fueron afectadas por antracnosis, el 8 % de las plantas sufrieron pudrición del cuello provocada por *Sclerotium sp.* y el 8 % de las plantas fueron afectadas por la marchitez bacteriana provocada por la bacteria *Pseudomonas sp.*

Salazar (1993) llevó a cabo un estudio en el Fundo N° 01 de la Universidad Nacional Agraria de la Selva-Tingo María. En terrenos de tipo aluvial durante el período comprendido entre mayo y diciembre de 1988. Con el objetivo de evaluar el desempeño de seis variedades de *Capsicum sp.* (Ají) y determinar la máxima producción por hectárea.

En la investigación, se analizaron seis variedades de ají: Pimiento (T<sub>1</sub>), Tingo María (T<sub>2</sub>), ají escabeche (T<sub>3</sub>), rocoto (T<sub>4</sub>), ají de mesa (T<sub>5</sub>) y ají panca (T<sub>6</sub>). Para llevar a cabo el estudio, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se realizaron evaluaciones de los parámetros de rendimiento, incluyendo el peso y el número de frutos por parcela, planta y área, así como la altura de la planta, el número de ramas y el porcentaje de cobertura. Las cosechas se llevaron a cabo aproximadamente cada 15 días. El número de cosechas varió, desde seis cosechas de ají Tingo María hasta una sola cosecha en el caso del rocoto.

Después de realizar los análisis estadísticos, se determinó que las variedades de ají mesa (40 519,9 kg/ha) y ají Tingo María (30 674,6 kg/ha), seguidas por ají panca (16 170,2 kg/ha), han demostrado ser las más productivas en comparación con pimiento (7 663,5 kg/ha), ají escabeche (4 722,2 kg/ha) y rocoto (198 kg/ha). Esto evidencia su mayor adaptabilidad a las condiciones medioambientales de la estación de verano en Tingo María.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución

##### 3.1.1. Ubicación geográfica

La parcela experimental se encontraba ubicado en las coordenadas: 383226 m E y 8971584 m N (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación del campo experimental

Fuente: Google Earth Pro (2022).

##### 3.1.2. Ubicación política

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el Fundo Tedy, que políticamente se ubica en el caserío de Inti, distrito Mariano Damaso Beraun – Las Palmas, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco.

##### 3.1.3. Altitud

La parcela experimental se encontraba localizado a 720 msnm.

##### 3.1.4. Características climáticas

En base a un estudio realizado con los datos de la estación meteorológica ubicada en la ciudad de Tingo María (estación más cercana a la parcela experimental), la menor temperatura media correspondiente a la década 1967-1976 fue 24,32 °C y en el caso del mayor valor promedio se registró en la década 2007-2016 donde registró 25,25 °C, existiendo una diferencia entre décadas del 0,93 °C. Los valores promedios por décadas variaron siendo del 24,53 °C entre el año 1947 a 1956, luego ascendió a 25,02 °C entre 1957 a 1966, seguidamente

descendió a 24,32 °C, y posteriormente ascendió a 24,33 °C entre el año 1977 a 1986, además se registró 24,50 °C desde 1987 a 1996, pasando a 24,83 °C entre 1997 hasta 2006 y finalmente llegó a los a 25,25 °C en la década desde el año 2007 hasta el 2016, existiendo un incremento de la temperatura media de 0,93 °C (Manrique, 2018).

La precipitación media máxima en décadas corresponde a enero que es de 425,54 mm, y la precipitación media mínima es en agosto que es de 115,35 mm, que difiere 310,19 mm de la precipitación media en décadas. La precipitación en la década (1977 – 1986) fue de 309,21 mm y la mínima fue de 250,82 mm (1957 – 1966), con una diferencia de precipitación de 98,39 mm entre ambas (Manrique, 2018).

El mes correspondiente con la mayor humedad relativa promedio en cada mes durante las últimas décadas es febrero, que es de 82,19 %, y el promedio mínimo es de 76,87 % en septiembre, la diferencia entre cada mes es de 5,32 %, y la humedad relativa promedio durante las últimas décadas es el promedio máximo de 85,03 (2007 – 2016), con un valor mínimo de 70,54 (1957 – 1966), una diferencia de 14,49 (Manrique, 2018).

### 3.1.5. Zona de vida

En términos de vegetación, la unidad se compone principalmente de tierras de cultivo de transición, matorrales y remanentes de purma, tierras de cultivo, vegetación secundaria y bosque secundario; la zona de vida es Bosque Húmedo Tropical de Transición (Sistema Nacional de Información Ambiental [SINIA], 2016).

### 3.1.6. Historia del campo

La parcela donde se estableció el experimento presentaba indicios de degradación por las especies vegetales indicadoras (Ruiz et al., 2014), siendo notorio la presencia de *Pteridium aquilinum* (macorilla), algunos individuos de *Erythroxylum coca* (coca) y plantas adultas en abandono de *Ananas comosus* (piña) que se encontraban entre la vegetación. Los antecedentes del campo experimental (Tabla 5) fueron:

**Tabla 5.** Cronología del campo experimental

Años	Cultivos
2018	Cultivo de piña
2019	Purma
2020	Purma
2021	Purma
2022	Instalación del presente experimento (Ají amarillo)



## 3.2. Materiales y métodos

### 3.2.1. Materiales y equipos

Se consideró el uso de semillas de ají escabeche (Amarillo) (20 g), estiércol de cuy (480 kg), estiércol de ganado vacuno (480 kg), estiércol de gallina (480 kg), bandejas germinadoras (13 bandejas de 72 celdas), libreta de campo, letreros para cada tratamiento, así como para el panel informativo general de la tesis y cámara fotográfica.

### 3.2.2. Metodología

#### 3.2.2.1. Variables

Se consideró como variables de estudio a las siguientes:

- Variable independiente:  
Abonos orgánicos  
Niveles de aplicación.
- Variable dependiente:  
Rendimiento.

#### 3.2.2.2. Componentes

Se consideró como factores de estudio a los siguientes componentes:

- Fuentes de abonos orgánicos (A). Siendo sus niveles:  
 $a_1$  = Estiércol de cuy  
 $a_2$  = Estiércol de vacuno  
 $a_3$  = Estiércol de gallina
- Niveles (B). Siendo sus niveles:  
 $b_1$  = 20 t/ha  
 $b_2$  = 40 t/ha  
 $b_3$  = 60 t/ha
- Control (C)  
 $c_1$  = Testigo
- Cultivo  
*Capsicum baccatum* (Ají escabeche).

#### 3.2.2.3. Tratamientos en estudio

Los tratamientos en estudio estuvieron conformados por tres fuentes de abonos orgánicos y tres niveles de cada uno de dichos abonos, a estos se incluyó un tratamiento control denominado testigo absoluto (Tabla 6).

**Tabla 6.** Tratamientos en estudio

Tratamientos		Descripciones de los tratamientos		
N°	Clave	Fuentes de abonos orgánicos	Niveles (t/ha)	Niveles (kg/u.e.)
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	Estiércol de cuy	20	20
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	Estiércol de cuy	40	40
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Estiércol de cuy	60	60
T <sub>4</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	Estiércol de vacuno	20	20
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	Estiércol de vacuno	40	40
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	Estiércol de vacuno	60	60
T <sub>7</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	Estiércol de gallina	20	20
T <sub>8</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	Estiércol de gallina	40	40
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	Estiércol de gallina	60	60
T <sub>10</sub>	c <sub>1</sub>	Testigo	Sin aplicación	

Nota: u.e. corresponde a la unidad experimental.

#### 3.2.2.4. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial conformado por 10 tratamientos incluido un tratamiento testigo que fueron distribuidos en cuatro bloques. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza al 5 % de significancia y en caso de diferencias estadísticas se utilizó la prueba de comparador de medias de Duncan al 5 %.

El modelo aditivo lineal fue de la forma:

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + E_{ijk}$$

Donde:

$Y_{ijk}$  = Variable respuesta del  $i$ -ésimo tratamiento en el  $j$ -ésimo bloque

$\mu$  = Promedio general.

$B_i$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloques

$\alpha_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo factor A

$\beta_k$  = Efecto del  $k$ -ésimo factor B

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Efecto de la interacción AxB

$E_{ijk}$  = Error experimental.

Para

$i= 1, 2, 3, \dots, 10$  tratamientos

$j= 1, 2, 3, 4$  bloques

### 3.2.2.5. Análisis estadístico

El esquema de análisis de varianza correspondiente al diseño mencionado se presenta en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Fuentes de variación en el esquema del análisis de variancia

<b>Fuentes de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Bloques	(B-1)
Factor A: Fuentes de abonos orgánicos	(a-1)
Factor B: Niveles de abonos orgánicos	(b-1)
Interacción de los factores Ax B	(a-1)*(b-1)
Testigo vs resto	t
Error Experimental	(a*b+t)*(B-1)
<b>Total</b>	<b>((a*b+t)*B)-1</b>

B: Número de bloques

b: Número de elementos del factor B

a: Número de elementos del factor A

t: Número de elementos del testigo

### 3.2.2.6. Características del campo experimental

#### Tratamientos

- Número de tratamientos : 10
- Número de plantas/ u.e. : 20
- Plantas evaluadas/u.e. : 6
- Distancia entre plantas : 0,50 m
- Distancia entre camellones : 1 m
- Densidad de plantación : 20 000 plantas/ha
- Largo de cada u.e. : 2,5 m
- Ancho de cada u.e. : 4 m
- Área de una u.e. : 10 m<sup>2</sup>

#### Bloques

- Número de bloques : 4
- Plantas/ bloque : 200
- Plantas evaluadas/bloque : 60
- Espacio entre bloques : 1 m
- Largo de bloques : 25 m
- Ancho de bloques : 4 m

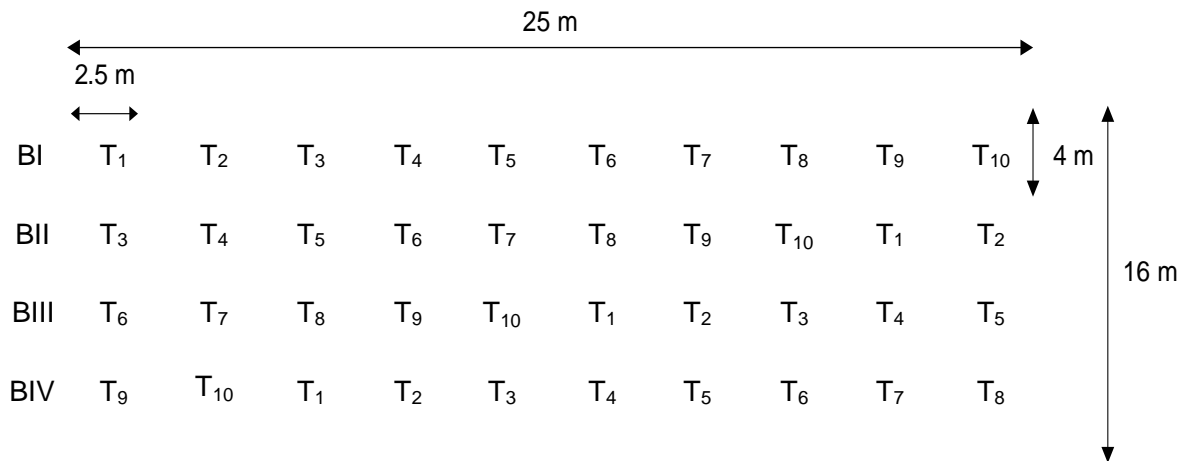
- Área de bloques : 100 m<sup>2</sup>

**Parcela**

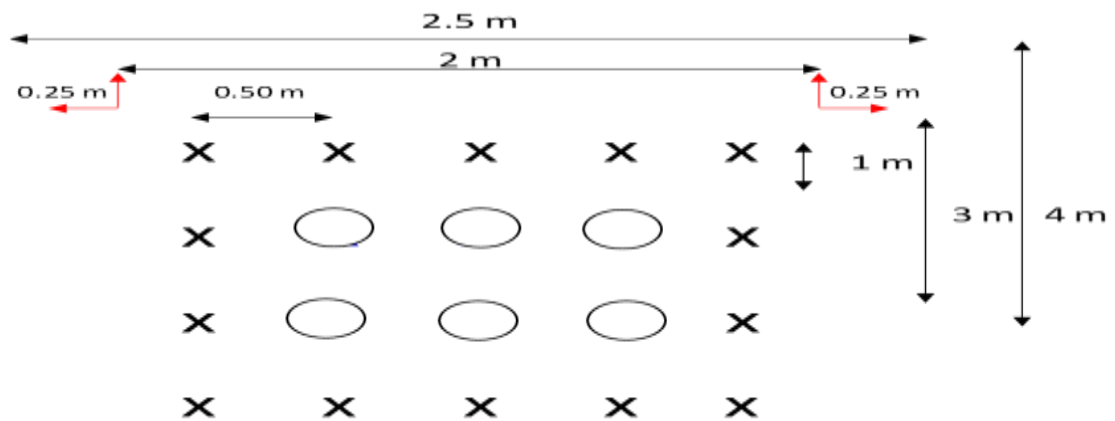
- Total de unidades experimentales : 40
- Total de plantas : 800
- Total de plantas evaluadas : 240
- Largo de la parcela experimental : 25 m
- Ancho de la parcela experimental : 16 m
- Área de la parcela experimental : 400 m<sup>2</sup>

**3.2.2.7. Croquis del experimento**

Se presenta los 10 tratamientos en estudio (Figura 2), distribuido aleatoriamente en cuatro bloques que fue conformada la parcela experimental.



**Figura 2.** Croquis del campo experimental



O = Plantas evaluadas.

X = Plantas de borde.

**Figura 3.** Croquis de una u.e.

Cada Tratamiento (u.e.) estuvo conformado por 20 plantas o individuos de los cuales fueron evaluadas seis que estuvieron ubicados en la parte céntrica y evitando evaluar a los que se encontraban cumpliendo la función del efecto de borde (Figura 3).

### **3.2.2.8. Desarrollo del experimento**

#### **a. Preparación del terreno**

Se realizó la limpieza del terreno con machete, luego se realizó el juntado de troncos, ramas gruesas y se retiraron los rastrojos.

#### **b. Demarcación del área experimental**

Se procedió a la división del área experimental, con apoyo de estacas, rafia y wincha, se delimitaron los bloques y los tratamientos, prosiguiendo el croquis planteado en el proyecto.

#### **c. Muestreo y análisis de suelo**

Antes de la siembra se procedió a muestrear el suelo teniendo en consideración el método del zig-zag, dicho muestreo fue realizado hasta una profundidad desde la parte superficial hasta los 0,30 m; en la que se obtuvieron submuestras para lo cual se hizo una mezcla homogénea teniendo al final una muestra con un peso aproximado de 1,0 kg, se envió la muestra al Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía (UNAS) para su análisis físico químico respectivo (Figura 24 del Anexo). Al final del experimento se realizó el análisis de las muestras de suelos provenientes de cada tratamiento considerados en el estudio e inclusive del testigo (Figura 26 de Anexo).

#### **d. Adquisición de estiércoles**

Los estiércoles se compraron de forma directa de los criaderos de estos animales de la provincia de Leoncio Prado. Se almacenó, los materiales orgánicos acumulados de modo que uniformicen su contenido de humedad, luego se obtuvo una muestra representativa para el análisis proximal (materia orgánica, cenizas, humedad y materia seca), el análisis se realizó en el Laboratorio de Análisis de Suelo de la Facultad de Agronomía – UNAS (Figura 25 de Anexo).

#### **e. Almácigo**

Las semillas se sembraron en bandejas germinadoras de 72 celdas, se utilizaron 14 bandejas, dando un total de 1 008 plantas. El sustrato fue preparado y previo a la siembra de las semillas en las bandejas se desinfectaron con el fungicida agrícola cuyo nombre comercial es Para chupadera. Se colocaron 3 semillas/bandeja y los riegos se realizaron de acuerdo a la necesidad de la planta. Posteriormente se aplicaron fungicidas con la

finalidad de evitar enfermedades. Cuando los plantines tenían una altura de 5 cm se procedió a realizar el raleo dejando solo 1 planta/celda. Las plantas de ají permanecieron en las bandejas un periodo de 40 días.

#### f. Aplicación de las dosis de fuentes abonos orgánicos

Una vez identificada donde tenían que ser sembradas las plantas en cada u.e., se realizó la aplicación de los abonos orgánicos 30 días antes del trasplante según los niveles planteados, se usó 20 kg en toda la parcela para el nivel de 20 t/ha, 40 kg para el segundo nivel y 60 kg para el tercer nivel se mezclaron con el suelo empleando un azadón y se cubrió con resto de rastros, con la finalidad de que estos lo fertilicen lentamente antes que se instale el respectivo cultivo (Tabla 8).

**Tabla 8.** Peso de fuentes de abono orgánicos

Trat./Rep.	Kg/u.e.				Total (t/ha)	Fuentes	Total (kg/u.e.)
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>			
T <sub>1</sub>	20	20	20	20	20		20
T <sub>2</sub>	40	40	40	40	40	Estiércol de cuy	40
T <sub>3</sub>	60	60	60	60	60		60
T <sub>4</sub>	20	20	20	20	20		20
T <sub>5</sub>	40	40	40	40	40	Estiércol de vacuno	40
T <sub>6</sub>	60	60	60	60	60		60
T <sub>7</sub>	20	20	20	20	20		20
T <sub>8</sub>	40	40	40	40	40	Estiércol de gallina	40
T <sub>9</sub>	60	60	60	60	60		60

#### g. Trasplante

Los plantines fueron trasplantados a los 40 días después de la siembra en las bandejas germinadoras y presentaban como característica la presencia entre seis a ocho hojas verdaderas. Los hoyos se realizaron con estacas con una distancia de 100 cm entre surcos y 50 cm entre plantas, el trasplante se hizo de forma manual en las tardes, al momento del trasplante los plantines tenían un tamaño promedio entre 10 a 15 cm, después del trasplante se realizó el primer riego respectivo, se instalaron en total 800 plantas, 40 unidades experimentales, 20 plantas por cada u.e.

#### h. Manejo de malezas

El deshierbo se realizó de forma manual utilizando azadón y machete, el primer deshierbo se realizó a los 15 días del trasplante, el segundo deshierbo se realizó a los 25 días, después, se hizo el control cada 30 días, en el segundo deshierbo se procedió a hacer el aporque a todas las plantas de los tratamientos, el control de malezas se efectuó con la finalidad de evitar competencia por espacio, nutrientes, agua, además que son hospederos de plagas. Las malezas que predominaron en el cultivo fue *Eleusine indica* (pata de gallo) y *Cyperus* sp. (coquillo).

#### **i. Aporque**

Esta labor se realizó con azadón, se removió la tierra superficial en el área radical de las plantas para arrimarla al tallo de estas, para darle mayor fortaleza y promover el desarrollo de las raíces.

#### **j. Riegos**

Se realizaron tomándose en cuenta recomendaciones del cultivo, necesidades de la planta y características del tiempo. Se aplicaron 10 riegos en todo el trabajo experimental.

#### **k. Plagas y enfermedades**

Al inicio del trasplante se detectó el ataque de grillos por los adultos y ninfas que cortaban el tallo y comían el follaje de los plantines, se controló con la aplicación de Tamaron a razón de 1,0 l/ha. Asimismo, se presentó el ataque de *Agrotis ipsilon* (gusano de tierra), controlándose con aplicación de Tifón 4E. a razón de 0,4 L/200 L.

Con respecto al ataque de enfermedades se presentaron marchitez o pudrición de raíces ocasionada por *Phytophthora capsici* y podredumbre gris que se genera por *Botrytis* spp. en frutos; estas fueron controladas en su mayoría con la aplicación del fungicida Benlate y azufre.

#### **l. Cosechas**

Se realizó a los 125 días en forma manual con el uso de tijeras separando los frutos maduros y pintones de las plantas, cuando los ajíes están llegando a su completa madurez, en total se realizó seis cosechas con una frecuencia de 10 días.

### **3.2.2.9. Evaluaciones**

Todas las evaluaciones se realizaron en seis plantas de cada u.e.

#### **a. Cosecha parcial**

Después de cada cosecha parcial, inmediatamente se realizó el pesado agrupados por cada planta de cada u.e. Después de realizar el pesado se

mezcló, los ajíes de las seis plantas de cada u.e. y se extrajo 10 frutos al azar y se realizó las siguientes evaluaciones.

#### **b. Diámetro de fruto**

Se tomó como muestra los frutos correspondientes a cada cosecha parcial de cada u.e., la medida se realizó con vernier digital y se expresaron en milímetros (mm).

#### **c. Longitud de frutos**

Se tomaron los mismos frutos que se evaluó el diámetro, para medir su longitud desde la base del pedúnculo hasta el ápice terminal del fruto usando una regla y se expresó las medidas en centímetros (cm).

#### **d. Peso fresco de los frutos**

Se tomó el peso de los 10 frutos que se evaluó diámetro y longitud. Además, en el caso de la calidad de frutos (Tabla 9), se utilizó las siguientes categorías de clasificación (Gallegos, 2020):

**Tabla 9.** Descripción de la calidad de frutos de *C. bacatum*

<b>Calidad</b>	<b>Características</b>
Extra	dimensión superior a 13,5 cm y libres de daños.
Primera	dimensión entre superior a 12,0 cm hasta 13,5 cm.
Segunda	dimensión superior a 8,7 cm hasta los 12,0 cm.
Tercera	Menores dimensiones con variaciones de color o con daños.

Fuente: Gallegos (2020).

#### **e. Relación beneficio/costo o análisis rentabilidad**

Se realizó el análisis por el método comparativo de ingresos y costos de producción. La relación beneficio y costo (B/C) se determinó en cada tratamiento.

Los costos de producción se determinaron en base a las áreas abarcadas por u.e., obedeciendo a la diferencia en la cantidad de materia orgánica y tierra usada, así como el tipo de materia orgánica cuyos precios son muy variables.

La interpretación del resultado estuvo basada en lo expresado por Gallegos (2020) en el caso de que el valor de la relación B/C resulta ser superior a la unidad (1), la actividad llevada a cabo resulta ser rentable; caso contrario, si se obtiene un valor inferior a la unidad (1), se considera que no representa ser rentable.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Evaluación de la producción del cultivo ají escabeche por efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos

#### 4.1.1. Número total de frutos en *C. baccatum* (Ají escabeche)

El establecimiento de los bloques en la parcela experimental no repercutió de manera significativa sobre número total de frutos, mientras que el uso de los abonos orgánicos afectó estadísticamente en la cantidad de frutos de *C. baccatum*; en el caso de los niveles de abonos, así como la interacción de los factores en estudio no repercutió de manera significativa sobre la variable citada (Tabla 10).

**Tabla 10.** Análisis de la varianza para el número total de frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc Ttab	p-valor
Bloques	254,000	3	84,667	0,312	0,817 <sup>ns</sup>
Tratamientos	34 008,60	9	3 778,73	14,938	<0,001**
Abonos orgánicos	2 543,06	2	1 271,53	4,680	0,023*
Niveles	748,22	2	374,11	1,377	0,292 <sup>ns</sup>
Abonos orgánicos*niveles	1 485,28	4	371,32	1,367	0,303 <sup>ns</sup>
Testigo vs Resto	29 232,04	1	29 232,04	89,832	<0,001**
Error experimental	7 335,00	27	271,67		
Total	41 597,60	39			

CV: 7,68 %; \*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

Las plantas de *C. baccatum* que fueron tratadas con el abono orgánico estiércol de gallina registró mayor cantidad de frutos (Tabla 11), esta superioridad de los efectos también se vio reflejada en el estudio llevado a cabo por Sias (2020) en el cultivo de *Phaseolus vulgaris* (frijol), siendo notorio el efecto en comparación a otros tratamientos que estuvieron conformados por estiércol de vacuno; los resultados favorables sobre el suelo degradado radicó en que, en el antecedente mencionado el pH que era 4,24 se elevó hasta 5,38 solamente al utilizar el estiércol de ave que se aplicó, debido a que estos abonos poseen elevados contenidos de calcio ya que como parte de su manejo en la crianza de las aves emplean la cal para desinfectar dichos medios y no se proliferen enfermedades, pero como parte de sus residuos de dicha crianza se tienen los estiércoles acompañados de viruta de madera como también elevados

contenidos de calcio, haciendo un comparativo, la gallinaza aportó 6,00 % de calcio en comparación a lo que contenía el estiércol de vacuno que solamente llegó a 0,63 %, siendo ventajoso el aporte de este elemento hacia el suelo degradado.

**Tabla 11.** Prueba de Duncan para el número total de frutos por efecto de los abonos orgánicos en *C. baccatum*

Fuentes de abonos orgánicos	N	Media (Frutos/repetición)	Significación
Estiércol de gallina	12	234,58	a
Estiércol de vacuno	12	222,08	ab
Estiércol de cuy	12	214,17	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

Al comparar al tratamiento que fue considerado como el testigo en donde solamente se estableció a *C. baccatum* en el suelo, se observa que, el aporte de la materia orgánica en diferentes dosificaciones generó mayor cantidad de frutos en las plantas evaluadas (Tabla 12), siendo este una acción favorable que aparte de someter a un proceso de recuperación de suelos degradados se viene produciendo a esta especie en estudio, no registrándose su máximo potencial de producción, pero ya es un ingreso adicional a corto plazo debido a que este producto posee una importancia económica a nivel local, nacional e internacional (Azofeifa y Moreira, 2004).

**Tabla 12.** Comparación de medias del testigo vs resto para el total de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media	DE	EE	CV (%)	Significación
Resto	36	223,61	18,56	3,09	8,30	a
Testigo	4	133,50	10,15	5,07	7,60	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1.2. Número total de frutos/planta en *C. baccatum* (Aji escabeche)

La delimitación de los bloques dentro de la parcela experimental no repercutió de manera significativa sobre número total de frutos/planta, mientras que al utilizar los abonos orgánicos, así como los diferentes niveles de los mismos afectaron de manera significativa en el número de frutos/planta de *C. baccatum*; en el caso de la interacción de los factores en estudio no repercutió de manera significativa sobre la variable citada, siendo además

estos resultados muy homogéneos de acuerdo al coeficiente de variabilidad que dio un valor de 5,02 % (Tabla 13).

**Tabla 13.** Análisis de la varianza para el número total de frutos/planta por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloques	7,349	3	2,450	0,714	0,552 <sup>ns</sup>
Tratamientos	646,36	9	71,82	21,536	<0,001**
Abonos orgánicos	91,07	2	45,53	13,263	<0,001**
Niveles	56,43	2	28,21	8,218	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	17,94	4	4,49	1,306	0,114 <sup>ns</sup>
Testigo vs Resto	480,92	1	480,92	68,838	<0,001**
Error experimental	92,70	27	3,43		
Total	746,40	39			

CV: 5,02 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

La cantidad de frutos que se produjo en cada planta muestra que, el uso de la fuente de abono orgánico estiércol de gallina favoreció en mayor medida a la producción en comparación a las dos demás fuentes de materia orgánica utilizada en el presente estudio (Tabla 14), resultados que se encuentran por debajo a lo encontrado por Trujillo (2021) donde el tratamiento testigo que presentaba una densidad de plantación de 20 833 plantas/ha (1,2 m x 0,4 m) obtuvo 41,75 frutos cosechados por plantas y en menores densidades de siembra como 13 888 plantas/ha (1,2 m x 0,6 m) incrementó su valor promedio a 55,25 frutos/planta; en el caso del presente experimento que se estableció a 20 000 plantas/ha (0,5 m x 1,0 m) solamente se pudo registrar hasta un promedio de 40,31 frutos/planta, esto pudo estar vinculado al suelo inicial que fue diferente de acuerdo al nivel de degradación como a la deficiencia de nutrientes.

Se registró mejor efecto del uso del estiércol de la gallina sobre las demás fuentes de materia orgánica, este comportamiento también fue reportado en otro tipo de cultivo pero con condiciones similares de suelo que presentó bajos valores nutrimentales como lo reporta Sias (2020) en donde utilizó la dosis de 20,00 t/ha en el cultivo de *Phaseolus vulgaris* (frijol), siendo estadísticamente mejor los efectos de haber aplicado gallinaza en comparación al uso del estiércol de ganado vacuno en el mismo suelo degradado, siendo una opción adecuada en realizar cultivos siempre y cuando se cuenten con los recursos económicos necesarios y el abono orgánico estiércol de gallina o comúnmente conocido como la gallinaza con lo cual se

obtuvieron resultados favorables debido a que en los resultados del análisis físicoquímicos de los suelos donde fue aplicado se encontró mejoras en el pH desde 4,11 en el tratamiento testigo hasta 4,83 a 20 t/ha y también un valor máximo en el caso de utilizar una dosis de 60 t/ha que fue de 5,37, sumándose también el contenido de materia orgánica desde 0,67 % hasta un valor de 1,86 % (Figura 26 del Anexo) en la mayor dosis utilizada, además de elementos muy importantes como el fósforo y potasio disponible.

**Tabla 14.** Prueba de Duncan para el número total de frutos/planta por efecto de los abonos orgánicos en *C. baccatum*

Fuentes de abonos orgánicos	N	Media (frutos/planta)	Significación
Estiércol de gallina	12	40,31	a
Estiércol de vacuno	12	37,01	b
Estiércol de cuy	12	36,87	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

La mayor cantidad de frutos de *C. baccatum* se observó en el suelo donde se aplicó el estiércol de gallina (Tabla 14), variable que es afectado por el contenido de fósforo disponible suministrado en el abono orgánico utilizado (estiércol de gallina con 2,763 % de  $P_2O_5$ ), ya que el fósforo es necesario para la formación y el desarrollo de flores saludables, en donde, la cantidad adecuada de fósforo puede influir en la formación de estructuras florales y en el proceso de polinización, lo que a su vez afecta la producción de frutos, a pesar que estos valores son muy variables debido a la procedencia de los estiércoles o también López (2012) recalca que el estiércol de gallina contiene 1,5 %; pero hay la posibilidad de que el contenido de nutrientes puede variar aun dentro de una misma granja.

Al utilizar diferentes dosificaciones en las plantas de *C. baccatum*, se muestra que, dichos abonos orgánicos aplicados en dosis de 60 t/ha favorecieron de manera significativa en la producción total de frutos, superando a las demás menores dosis empleados en el presente estudio (Tabla 15), resultados que se encuentran por encima a lo encontrado por Salazar (1993), en el estudio realizado en Tingo María en donde *C. baccatum* solamente llegó a registrar en promedio 12 frutos/planta, a pesar de haberse utilizado fertilización química en dosis de 120 – 60 – 60 kg/ha de nitrógeno fósforo y potasio, además de tener mejores condiciones de suelo respecto al nivel del pH que fue 5,2 en comparación a los 4,65 que se registró al inicio del presente experimento, comportamiento atribuido a otros factores como la humedad del suelo y las condiciones del clima que no fueron muy similares.

**Tabla 15.** Prueba de Duncan para el número total de frutos/planta por efecto de los niveles de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Niveles de aplicación (t/ha)	N	Media (frutos/planta)	Significación
20	12	36,44	c
40	12	38,26	b
60	12	39,49	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

La aplicación de las fuentes de materia orgánica con sus respectivas dosificaciones favorece de manera significativa respecto al establecimiento de *C. baccatum* en suelos degradados sin fertilización alguna (Tabla 16), siendo los promedios muy superiores a los reportes registrados por Salazar (1993), en el estudio realizado en similar temporada mensual a lo llevado a cabo el presente experimento en Tingo María con la especie *C. baccatum* obtuvo en promedio solamente 12 frutos/planta donde se trató a las plantas con fertilización inorgánica y más aún Córdova (1987) en la misma zona de estudio estableció en temporada de elevada precipitación y no obtuvo producción alguna de frutos debido a que las plantas perecieron por ataques de hongos, siendo la elevada precipitación otro factor de suma importancia además de la fertilización que garantiza la producción de este cultivo.

**Tabla 16.** Comparación de medias del testigo vs resto para el número de frutos/planta por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media	DE	EE	CV (%)	Significación
Resto	36	38,06	2,57	0,43	6,74	a
Testigo	4	26,51	3,42	1,71	12,90	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1.3. Peso total de frutos/unidad experimental en *C. baccatum* (Ají escabeche)

Al analizar el peso de los frutos que se cosecharon por cada unidad experimental establecido, se tiene que la aplicación de abonos orgánicos favoreció de manera significativa sobre el peso total de los frutos cosechados (kg), en el caso del segundo factor en estudio, se demostró la presencia de significancia estadística sobre el peso de frutos producidos; además se registró interacción estadística entre los dos factores en estudio. Por otro lado, en el contraste sobre el tratamiento testigo comparado con los demás tratamientos utilizados, se encontró significancia estadística sobre la variable analizada (Tabla 17).

**Tabla 17.** Análisis de la varianza para el peso total de frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloques	1,137	3	0,379	0,891	0,458 <sup>ns</sup>
Tratamientos	185,47	9	20,61	49,008	<0,001**
Abonos orgánicos	67,91	2	33,95	79,868	<0,001**
Niveles	6,87	2	3,43	8,079	0,003**
Abonos orgánicos*niveles	5,22	4	1,30	3,068	0,043*
Testigo vs Resto	105,48	1	105,48	43,280	<0,001**
Error experimental	11,48	27	0,43		
Total	198,09	39			

CV: 7,18 %; \*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

En el análisis de las varianzas se registró que en los niveles del factor fuentes de materia orgánica (A) presentaron comportamientos significativos respecto al peso total de los frutos producidos por unidad experimental en cada nivel de las dosis empleadas (B), además, en el caso del factor B en A, se tiene que para los niveles a<sub>1</sub> y a<sub>2</sub> se encontró diferencias significativas en el peso total de frutos respecto a las dosis utilizadas, siendo no significativo solamente los niveles del factor B en el nivel a<sub>3</sub> (Tabla 18).

**Tabla 18.** Análisis de la varianza resumido de efectos simples para el peso total de frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

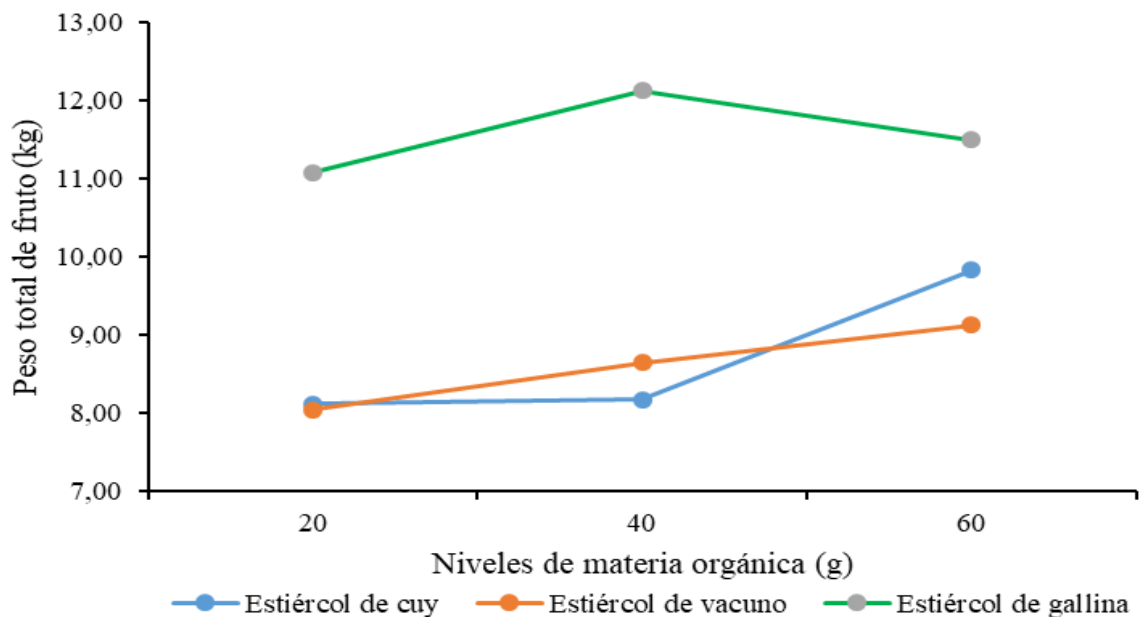
Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
A en b <sub>1</sub>	24,061	2,000	12,031	149,745	<0,001**
A en b <sub>2</sub>	37,202	2,000	18,601	45,969	<0,001**
A en b <sub>3</sub>	11,862	2,000	5,931	6,044	0,036*
a <sub>1</sub> en B	7,525	2,000	3,762	12,478	0,007**
a <sub>2</sub> en B	2,367	2,000	1,183	20,353	0,002**
a <sub>3</sub> en B	2,194	2,000	1,097	1,066	0,402 <sup>ns</sup>

\*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

Se obtuvo mayores pesos totales de los frutos/unidad experimental en las tres combinaciones generadas a base de estiércol de gallina que se utilizó en la presente investigación, superando a las demás combinaciones con las otras fuentes de materia orgánica

(Figura 4), este comportamiento es ventajoso en el caso de que se trate de un suelo degradado ya que es valioso que inicie a diferenciarse respecto a otras fuentes de materia orgánica, asimismo, garantizaría el efecto residual como lo menciona Olascuaga (2021) que a pesar de no emplear la gallinaza, consideró estudiar el efecto residual de *Phaseolus vulgaris* (frijol chaucha) en un predio con suelo degradado (pH=4,98) donde anteriormente se sembró maíz con dosis de compost y obtuvo rendimientos elevados gracias a que aún se encontraban los residuos nutricionales dejados por los compost aplicados antes, favoreciendo no solamente en el nivel nutricional del suelo, sino que algunas propiedades físicas y biológicas también mejoraron. Para Ochoa y Urrutia (2007) resulta beneficioso el uso de la pollinaza debido a que presenta nutrientes como 2,37 % de calcio, 1,8 % de fósforo, 0,44 % de magnesio y 1,70 % de potasio.

El uso de una u otra fuente de materia orgánica en la producción de ají escabeche establecido en suelo degradado no debe ser limitante para la producción, debido a que si es el caso de solamente tener estiércol de vacuno o el estiércol de cuy y se desea elevar el peso de los frutos que se producen, se puede realizar aplicaciones complementarias como los reportados por Campos (2019) quien determinó que el uso de los bioestimulantes favorece en que se obtengan frutos de ají con más pesos, específicamente recomienda emplear aminofol debido a que superó en resultados a Promalina, Ryz Up, Enziprom y Aminovigor más Ecovida.



**Figura 4.** Interacción de los factores en estudio respecto al peso total de frutos en *C. baccatum*

Con respecto al contraste entre los tratamientos obtenidos por los dos factores en estudio y el tratamiento considerado como testigo, se tuvo que las plantas de *C.*

*baccatum* fueron favorecidos en el peso total de sus frutos al emplear las combinaciones en estudio (Tabla 19), este comportamiento pudo estar afectado por el nivel de pH que presentaba el suelo donde se estableció la parcela experimental, ya que al inicio el suelo se calificaba como fuertemente ácido (pH: 4,65), muy por debajo de uno de los indicadores edáficos que Nuñez (2013) pues recomienda que esta especie en estudio necesita de un suelo donde el nivel de pH fluctúa entre 5,5 hasta los 6,8 con la cual el suelo otorga mayor disponibilidad de nutrientes, mayor actividad de los microorganismos beneficiosos y mejor asimilación de nutrientes por las plantas, aunque hay autores como Panorama Agro (2018) que restringen más el rango del pH de los suelos siendo alrededor de 6,0 hasta 6,5 con la cual se lograría un mejor desarrollo y se logra alcanzar una mayor absorción y los nutrientes sean más disponibles para las plantas establecidas.

**Tabla 19.** Comparación de medias del testigo vs resto para el peso total de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media	DE	EE	CV (%)	Significación
Resto	36	9,62	1,62	0,27	16,88	a
Testigo	4	4,21	0,32	0,16	7,58	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

El uso de los tres abonos orgánicos en las dosis consideradas, favoreció al peso total de frutos en comparación a las plantas de *C. baccatum* que no fueron tratadas con abonos (Tabla 19), esto se ve reflejada en los reportes de los análisis de las muestras tanto de suelos como de los abonos (Anexo), siendo mejores los valores porcentuales de la materia orgánica al utilizar dosis de los abonos aplicados, más aún sobresalieron al utilizar 60 t/ha, mientras que sin la aplicación solamente se registró al inicio del experimento un 0,67 % de M.O.

#### 4.1.4. Peso de un fruto de *C. baccatum* (Ají escabeche)

El peso que se obtuvieron por cada fruto (g) de *C. baccatum* fue favorecida de manera significativa por el uso de los abonos orgánicos, de manera similar, el uso de los niveles utilizados afectó de manera significativa a la variable señalada. Además, se registró significancia estadística en la interacción de ambos factores en estudio, así como también fue diferente el efecto de emplear tratamientos respecto al testigo utilizado donde no hubo aplicación de abono orgánico, ratificando que los pesos de los frutos en ambos grupos de comparación fueron diferentes (Tabla 20).



**Tabla 20.** Análisis de la varianza para el peso de un fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloques	13,157	3	4,386	2,466	0,084 <sup>ns</sup>
Tratamientos	1316,27	9	146,25	71,712	<0,001**
Abonos orgánicos	777,47	2	388,74	218,544	<0,001**
Niveles	52,35	2	26,17	14,714	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	22,14	4	5,53	3,111	0,038*
Testigo vs Resto	464,31	1	464,31	19,322	<0,001**
Error experimental	48,03	27	1,78		
Total	1377,45	39			

CV: 1,78 %; \*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

En el análisis de los efectos simples, se tiene que, en el análisis de la varianza los niveles del factor A (fuentes de materia orgánica) se comportaron de manera diferente en cada nivel del factor B (20, 40 y 60 t/ha), comportamiento atribuido a que los valores de los nutrientes en cada fuente de materia orgánica fueron diferentes como lo registrado en los análisis respectivos (Figura 25 del Anexo) y corroborado por los reportes (Cieza, 2022; Ponce, 2020; Sias, 2020), aunque hay variaciones marcadas entre lotes y dentro de un mismo lote de abono orgánico (López, 2012); además, el factor B (dosis utilizadas de materia orgánica) se comportó de manera significativa solamente en los niveles estiércol de cuy ( $a_1$ ) y estiércol de vacuno ( $a_2$ ) ya que en el uso de estiércol de gallina ( $a_3$ ) el factor B considerado como las tres dosis aplicadas en el suelo degradado se comportó estadísticamente de manera igual (Tabla 21).

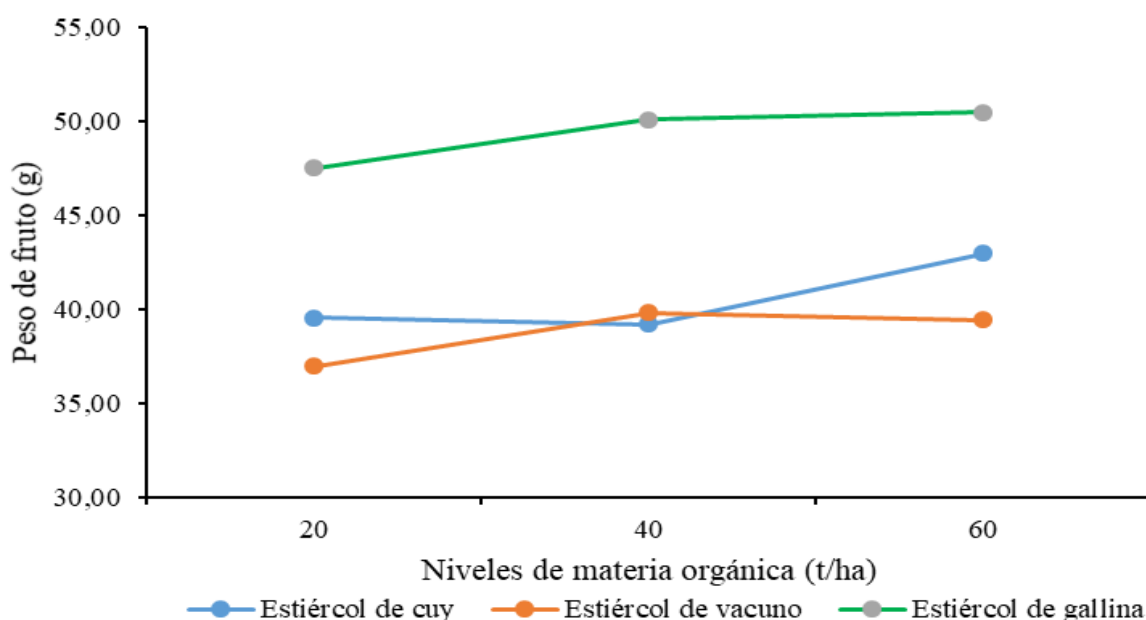
**Tabla 21.** Análisis de la varianza resumido de efectos simples para el peso de un fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuente de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
A en $b_1$	241,830	2,000	120,915	170,165	<0,001**
A en $b_2$	301,212	2,000	150,606	64,061	<0,001**
A en $b_3$	256,565	2,000	128,283	49,357	<0,001**
$a_1$ en B	34,650	2,000	17,325	14,486	0,005**
$a_2$ en B	18,814	2,000	9,407	13,376	0,006**
$a_3$ en B	21,017	2,000	10,508	4,924	0,054 <sup>ns</sup>

\*\* : Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

En la representación gráfica de la interacción estadística, se tiene que, las combinaciones generadas a partir del estiércol de gallina fueron los que mejor efecto registraron sobre el peso del fruto de *C. baccatum* (Figura 5), resultados superiores a lo reportado por Salazar (1993) con una media de 31,94 g. Además, Trujillo (2021) añade que otro factor es la densidad de plantación que al tener un predio sembrado a alta densidad (20 833 plantas/ha) registró en promedio 50,02 g; mientras que en el caso de ser establecido a menor densidad (15 151 plantas/ha) registró el mayor peso con una media de 53,84 g; resultados muy por encima de lo obtenido en el experimento debido posiblemente a la precipitación elevada (Córdova, 1987) en la zona de estudio por acumular 1 513,60 mm de lluvias en ocho meses.

La especie de ají al ser estudiada por Campos (2019) reporta resultados inferiores al emplear bioestimulantes solamente logró cosechar un grupo de frutos que pesaban 30,8 g al usar el Aminofol, mientras que los otros bioestimulantes tuvieron menores promedios, el cual ratificaría que el bioestimulante solo no puede favorecer a un determinado cultivo ya que es de suma urgencia que se complementen con una fertilización edáfica adecuada.



**Figura 5.** Interacción de los factores en estudio respecto al peso de un fruto en *C. baccatum*

La aplicación de los tratamientos en un suelo degradado donde se estableció *C. baccatum* favoreció en mayor medida sobre el peso del fruto en comparación al grupo considerado como testigo que no recibió fertilización alguna (Tabla 22), resultados muy cercanos al testigo reportó Salazar (1993) en época de poca precipitación y Córdova (1987) no logró producir, agregando al clima como un factor primordial para garantizar la producción. Además, el ají escabeche para que pueda producir frutos con pesos adecuados requiere de un

requerimiento nutricional representado en mayor cantidad por el potasio y nitrógeno (Casaca, 2005), el cual no fue lo suficiente aportado por el suelo que no recibió tratamiento alguno ya que en el caso de los elementos citados los niveles determinados en el análisis final de la muestra de los suelos calificaron como de niveles bajos (Figura 26 del Anexo).

**Tabla 22.** Comparación de medias del testigo vs resto para el peso de un fruto por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media (g)	DE	EE	CV (%)	Significación	Rendimiento (t/ha)
Resto	36	42,89	5,11	0,85	11,90	a	9,62
Testigo	4	31,53	0,48	0,24	1,52	b	4,21

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1.5. Longitud de frutos en *C. baccatum* (Ají escabeche)

La dimensión de los frutos correspondiente a la longitud (cm) fue favorecida de manera significativa al emplearse los abonos orgánicos, también se registró significancia respecto a los niveles empleados, pero hubo ausencia estadística de la interacción para ambos factores en estudio. En el caso del contraste correspondiente a comparar el testigo versus el resto de los tratamientos utilizados, se registró significancia estadística para la variable indicada (Tabla 23). Resultados discordantes al reporte de Córdova (1987) quien estableció este cultivo, pero no logró producir frutos debido a la elevada precipitación en Tingo María que fue 2 449,8 mm en 7 meses, mientras que en el presente estudio se registró 1 513,6 mm.

**Tabla 23.** Análisis de la varianza para la longitud de fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloques	0,624	3	0,208	3,357	0,033*
Tratamientos	15,98	9	1,78	23,180	<0,001**
Abonos orgánicos	3,56	2	1,78	28,757	<0,001**
Niveles	3,74	2	1,87	30,141	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	0,04	4	0,01	0,172	0,899 <sup>ns</sup>
Testigo vs Resto	8,63	1	8,63	34,029	<0,001**
Error experimental	1,67	27	0,06		
Total	18,27	39			

CV: 2,21 %; \*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

Utilizar estiércol de gallina en un suelo degradado donde luego se siembre *C. baccatum* favorece en que se obtengan frutos con mayor longitud, superando al estiércol de cuy y también al estiércol de vacuno (Tabla 24), resultados donde se encuentra mejores efectos del uso del estiércol de cuy sobre el uso de estiércol de vacuno lo reporta Cieza (2022) en la longitud de las plantas de *Glycine max*, siendo superado la producción en el caso de aplicar fertilizante NPK (40-50-40); estos efectos pueden estar atribuidos a los niveles de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, Ca, K, Na, Cu, Fe, Zn y Mn que son superiores en el estiércol de cuy, mientras que en el caso del estiércol de vacuno superó en propiedades como el pH, M.O. y el Mg. En cierta medida el uso de fertilizantes favorece a las características de los frutos, siendo el caso de Salazar (1993) que utilizó NPK en dosis de 120-60-60 para la variedad de cultivo en condiciones de Tingo María, obteniendo en promedio 13 cm, aunque esta fue la única característica del fruto que supero al presente estudio, lo cual ratificaría que las longitudes del fruto fueron favorecidas al utilizar fertilización inorgánica y también controlando el ataque de patógenos mediante el uso de fungicidas debido a que este cultivo es muy sensible en condiciones de Tingo María.

**Tabla 24.** Prueba de Duncan para la longitud de frutos por efecto de los abonos orgánicos en *C. baccatum*

Fuentes de abonos orgánicos	N	Media (cm)	Significación
Estiércol de gallina	12	11,85	a
Estiércol de cuy	12	11,28	b
Estiércol de vacuno	12	11,11	c

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

En el caso de los niveles de abonos aplicados, se tiene que, al utilizar una dosis de 60 t/ha en un suelo degradados, se obtienen frutos de *C. baccatum* con mayores longitudes, muy por encima de menores dosis utilizadas (Tabla 25), resultados que no superan al valor registrado por Trujillo (2021) donde obtuvo como promedio hasta 12,02 cm debido a que la fertilización estuvo basada en base a lo inorgánico que superan destacadamente a la fertilización orgánica como lo ejecutado en la presente investigación, a esto se suman las condiciones climáticas debido a que el antecedente indicado se llevó a cabo en la provincia de Cañete donde hay épocas carentes de lluvia por la cual se instalan sistemas de riego, mientras que experiencias del cultivo en Tingo María lo registró Córdova (1987) donde al establecer este cultivo en un periodo de 7 meses registró una precipitación acumulada de 2 449,8 mm siendo perjudicado las plantas y no registrando la producción de frutos.

**Tabla 25.** Prueba de Duncan para la longitud de frutos por efecto de los niveles de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Niveles de aplicación (t/ha)	N	Media (cm)	Significación
20	12	10,99	c
40	12	11,49	b
60	12	11,77	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

Se obtuvo que, al plantar *C. baccatum* en un suelo degradado se obtienen frutos con menores longitudes en comparación a los tratamientos conformados por las combinaciones de los niveles de cada factor estudiado que registraron mayor promedio de la longitud de sus frutos (Tabla 26), mejor promedio obtuvo Salazar (1993) en condiciones de Tingo María al utilizar fertilización inorgánica en donde aplico el nitrógeno a los 15 días de sembrado (60 kg/ha) y la misma dosis repitió a los 30 días de la siembra obteniendo un valor de 13 cm, este reporte fue favorecido también por la temporada de baja precipitación, muy por el contrario el utilizar la misma variedad de cultivo y establecer en temporada de lluvias, Córdova (1987) no logró obtener resultados sobre esta variable por la presencia de la proliferación de hongos que ocasionaron la muerte total de las plantas establecidas, siendo un aspecto primordial la época de establecimiento para garantizar el cultivo.

**Tabla 26.** Comparación de medias del testigo vs resto para la longitud de frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media	DE	EE	CV (%)	Significación
Resto	36	11,42	0,50	0,08	4,36	a
Testigo	4	9,87	0,57	0,29	5,78	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

#### 4.1.6. Diámetro de frutos en *C. baccatum* (Ají escabeche)

Los abonos orgánicos aplicados en el suelo degradados donde posteriormente se estableció *C. baccatum* afectaron de manera significativa sobre el diámetro de sus frutos (mm), además, el uso de distintos niveles de dichos abonos afectó de manera significativa a la dimensión diametral de los frutos. En el caso de la interacción de los factores en estudio no se registró significancia estadística, de manera similar no se registró significancia del contraste de los tratamientos con el testigo (Tabla 27).

**Tabla 27.** Análisis de la varianza para el diámetro del fruto por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	p-valor
Bloques	36,104	3	12,035	0,825	0,492 <sup>ns</sup>
Tratamientos	146,23	9	16,25	1,133	0,371 <sup>ns</sup>
Abonos orgánicos	103,38	2	51,69	3,541	<0,001**
Niveles	27,53	2	13,77	0,943	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	1,75	4	0,44	0,030	0,487 <sup>ns</sup>
Testigo vs Resto	13,58	1	13,58	0,917	0,344 <sup>ns</sup>
Error experimental	394,10	27	14,60		
Total	576,43	39			

CV: 12,02 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

La aplicación del estiércol de gallina a un suelo degradado donde posteriormente se estableció *C. baccatum* favoreció en mayor medida sobre la dimensión diametral de los frutos, mientras que los menores valores se registró al emplear estiércol de cuy y estiércol de vacuno (Tabla 28), valores ligeramente superiores lo reporta Trujillo (2021) mostrando resultados promedios desde 30,6 mm cuando se establecen a alta densidad correspondiente a los 20 833 plantas/ha hasta los 35,1 mm que se observó al establecer 13 888 plantas/ha, esto es referente a que hay varios factores para que se obtengan frutos de mayores dimensiones no siendo solamente el aspecto nutricional sino también se le suma el aspecto de la densidad de siembra, ubicación geográfica, la tecnología de manejo y el clima, en el caso del factor climático, se registró perjuicios a este cultivo en el caso de que en la zona haya excesivas lluvias como lo registraron Córdova (1987) y Salazar (1993), donde las plantas llegaron hasta sufrir ataques de enfermedades y problemas fisiológicos, que se contrastó en una baja o nula producción de frutos.

**Tabla 28.** Prueba de Duncan para el diámetro del fruto por efecto de los abonos orgánicos en *C. baccatum*

Fuentes de abonos orgánicos	N	Media (mm)	Significación
Estiércol de gallina	12	33,99	a
Estiércol de cuy	12	30,41	b
Estiércol de vacuno	12	30,38	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística (p<0,05).

En la prueba de comparación de medias se obtuvo que se diferenciaron tres grupos muy similares a los niveles utilizados, siendo mayor las dimensiones diametrales de los frutos de *C. baccatum* cuando se aplicó mayor dosis de abono orgánico en el suelo degradado (Tabla 29), menor valor registró Salazar (1993), al establecer la misma variedad del cultivo en Tingo María en similares condiciones de clima y utilizar fertilización inorgánica, razón por la cual, no solamente las condiciones nutricionales favorecen en obtener frutos con mejores diámetros, siendo necesario considerar las condiciones climáticas y el manejo asistido.

**Tabla 29.** Prueba de Duncan para el diámetro del fruto por efecto de los niveles de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Niveles de aplicación (t/ha)	N	Media (mm)	Significación
20	12	30,58	c
40	12	31,49	b
60	12	32,71	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

El efecto favorable de las diferentes dosis utilizadas de abono orgánico sobre el diámetro de frutos se debe a las bondades que otorga al suelo como la mejora del pH que se incrementó de manera directa respecto a las dosis aplicadas y de manera similar se observó en el comportamiento de la materia orgánica de acuerdo al análisis del suelo (Figura 26 del Anexo), considerando como ejemplo, al aplicar 20 t/ha del estiércol de cuyo el pH fue 4,27; al utilizar 40 t/ha fue de 4,76 y al utilizar la dosis de 60 t/ha se elevó el valor a 4,90, mientras que en el caso de la materia aportada, se registró 0,73 % en la menor dosis y cuando se utilizó mayor dosificación se determinó 1,83 % de materia orgánica.

## 4.2. Evaluación de la calidad de frutos de ají escabeche por efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos

### 4.2.1. Calidad extra de los frutos

Los bloques establecidos en la parcela experimental no repercutieron de manera significativa sobre la cantidad de frutos producidos que presentaban la calificación de calidad extra, en el caso de los factores en estudio, se muestra efectos estadísticos significativos sobre la variable indicada, además, se encontró interacción estadística entre ambos factores estudiados. Asimismo, al comparar los tratamientos en estudio con el testigo, no muestran diferencias estadísticas en la producción de frutos con calidad extra (Tabla 30).

**Tabla 30.** Análisis de la varianza para la calidad extra de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

FV	SC	G	CM	Fc	p-valor
Bloques	9,835	3	3,278	0,790	0,510 <sup>ns</sup>
Tratamientos	466,115	9	51,791	12,485	<0,001**
Abonos orgánicos	189,387	2	94,694	22,828	<0,001**
Niveles	157,070	2	78,535	18,932	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	59,584	4	14,896	3,591	0,030*
Testigo vs Resto	60,074	1	60,074	4,059	0,052 <sup>ns</sup>
Error experimental	112,002	27	4,148		
Total	587,952	39			

\*\* : Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

En el análisis de las varianzas correspondientes a los efectos simples, no se encontró diferencias estadísticas significativas sobre la cantidad de frutos con calidad extra de *C. baccatum* al emplear los abonos orgánicos en dosis de 20 t/ha, ausencia de significancia estadística también fue reportado al utilizar el estiércol de vacuno en sus tres dosis. Caso contrario se registró en los demás análisis donde se encontraron diferencias estadísticas sobre la cantidad de frutos con calidad extra de *C. baccatum* (Tabla 31).

**Tabla 31.** Análisis de la varianza resumido de efectos simples para la cantidad de frutos extra por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

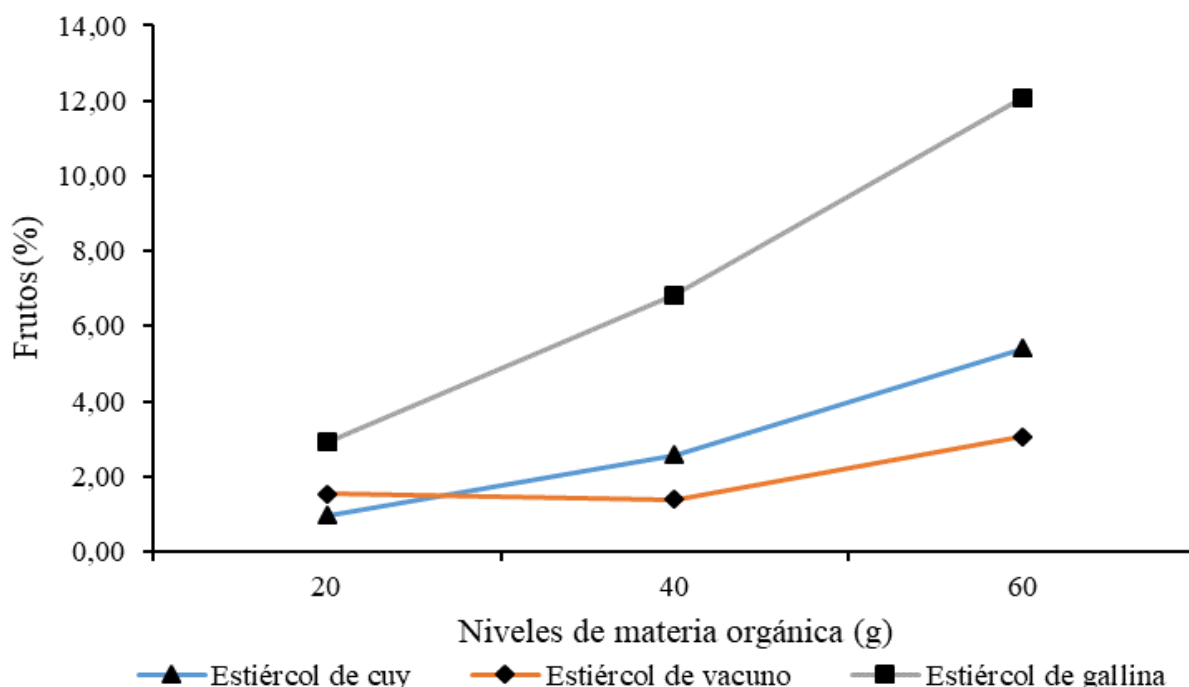
FV	SC	GL	CM	Fc	p-valor
A en b1	8,025	2,000	4,013	2,394	0,172 <sup>ns</sup>
A en b2	65,556	2,000	32,778	6,352	0,033*
A en b3	175,390	2,000	87,695	9,502	0,014*
a1 en B	40,509	2,000	20,255	15,652	0,004**
a2 en B	6,857	2,000	3,428	0,842	0,476 <sup>ns</sup>
a3 en B	169,288	2,000	84,644	27,439	0,001**

\*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

El uso de estiércol de gallina en dosis de 60 t/ha favoreció en obtener mayor cantidad de frutos con calificación de extra (Figura 6), siendo una de las labores muy importantes la aplicación de abonos orgánicos cuando se tiene un suelo con ciertas deficiencias



nutricionales, cual se complementaría con algunos fitorreguladores comerciales con la cual favorecería su crecimiento, pero que de acuerdo a Nolasco (2020) solamente repercute en el rendimiento del cultivo más no tiene efecto en la calidad del fruto ya que dicha característica está vinculado en mayor medida a los elementos nutricionales y al manejo que reciben las plantas de esta especie en estudio.



**Figura 6.** Interacción de los factores en estudio respecto a los frutos extra en *C. baccatum*

#### 4.2.2. Calidad primera de frutos

La cantidad de frutos producidos que presentaban la calidad de primera no fue afectada de manera significativa por los bloques establecidos en la parcela experimental, en el caso de los factores en estudio, se encontró efectos estadísticos respecto a la variable indicada; en el caso de la interacción, no se muestra significancia estadística. Además, al comparar el tratamiento testigo con los demás tratamientos, se registra diferencias estadísticas significativas (Tabla 32), reportes muy discordantes a lo obtenido Salazar (1993) con la misma variedad de cultivo, más aún si se considera el reporte de Córdova (1987) quien en Tingo María no obtuvo producción alguna debido a una mala elección de la época de establecimiento ya que registró el ataque de hongos que hicieron perecer a las plantas, mientras que el primer autor estableció en época de menor precipitación y al notar la presencia de hongos utilizó el Dithane en dosis de 0,3% para prevenir la pudrición de los frutos y también el Cupravit en el caso de que hubo ataque en el cuello del tallo.

**Tabla 32.** Análisis de la varianza para la calidad primera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

FV	SC	G	CM	Fc	p-valor
Bloques	197,264	3	65,755	2,506	0,080 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3 870,285	9	430,032	16,389	<0,001**
Abonos orgánicos	982,101	2	491,050	18,715	<0,001**
Niveles	1 253,098	2	626,549	23,879	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	278,018	4	69,504	2,649	0,076 <sup>ns</sup>
Testigo vs Resto	1 357,070	1	1 357,070	14,743	<0,001**
Error experimental	708,444	27	26,239		
Total	4 775,993	39			

\*\* : Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

El uso del estiércol de gallina en los suelos degradados favoreció en la producción de *C. baccatum* con calidad primera, seguida por el estiércol de cuy y en menor cantidad se encontraron las plantas tratadas con el estiércol de vacuno (Tabla 33), caso muy superior al estudio lo registró Trujillo (2021) al obtener una media del 50,13 % de frutos con calidad primera, valor superior obtenido por las plantas por ser fertilizados de forma inorgánica y a baja densidad de siembra (13 888 plantas/ha), ya que el espacio entre plantas favoreció a que los frutos estén más grandes y mejoren su calidad en comparación a las plantas que procedían de terrenos con mayor densidad (20 833 plantas/ha) que solamente registró 45,94 % de frutos con calidad primera. Además, a pesar de aplicarse la materia orgánica, las labores de control de malezas donde se utilizó machete y azadón, así como el aporque posiblemente perjudicaron al nivel de nutrientes que presentaba el suelo ya que los valores de materia orgánica disminuyeron del inicio al final del experimento (Figura 24 y 26 del Anexo), siendo la materia orgánica de 2,02 % en el primer muestreo y descendió a 0,67 % al final del muestreo.

**Tabla 33.** Prueba de Duncan para la calidad primera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos en *C. baccatum*

Fuentes de abonos orgánicos	N	Media (%)	Significación
Estiércol de vacuno	12	15,09	c
Estiércol de cuy	12	20,05	b
Estiércol de gallina	12	27,79	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística (p<0,05).

Realizar la aplicación de una dosis correspondiente a 40 o 60 t/ha de alguna de las fuentes de materia orgánica en el cultivo de *C. baccatum*, afectaron de manera significativa sobre la cantidad producida de frutos con calidad primera (Tabla 34), resultados de similar comportamiento encontrado por Gallegos (2020) al utilizar el bioestimulante Terra-Sorb® como complemento a la fertilización edáfica, registraron mayor cantidad de frutos con calidad primera al aplicar de manera quincenal dicho bioestimulante por un periodo de 60 días después de la siembra, mientras que las plantas que no recibieron dosificación alguna fueron las que obtuvieron menor cantidad de frutos con la calidad mencionada, reportes aun ausentes se muestra en el estudio por Córdova (1987) al no escoger la época anual adecuada de siembra.

**Tabla 34.** Prueba de Duncan para la calidad primera de los frutos por efecto de los niveles de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Niveles de aplicación (t/ha)	N	Media (%)	Significación
20	12	12,92	b
40	12	23,13	a
60	12	26,88	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

El uso de los tratamientos favoreció a que se obtengan más frutos con la calidad de primera en comparación a las plantas de *C. baccatum* que no fueron abonados, produjeron menor cantidad de frutos con la calidad indicada (Tabla 35), esto es una de las particularidades del uso de las fuentes de materia orgánica, específicamente el estiércol de gallina ya que según Ponce (2020) al contar con un suelo que presentaba como cobertura purma, procedió a incorporar gallinaza en dosis de 10 y 20 t/ha, al voleo para que posteriormente se le mezclara empleando un azadón hasta una profundidad de 20 cm, dicho abono orgánico se constituía por un 66,80 % de materia orgánica (base seca), siendo este aporte ventajoso en comparación a los medios donde no se le aplicó nada y no hubo aporte estadístico.

**Tabla 35.** Comparación de medias del testigo vs resto para la calidad primera de los frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media	DE	EE	CV (%)	Significación
Resto	36	20,98	9,87	1,65	47,07	a
Testigo	4	1,56	1,61	0,80	103,04	b

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

### 4.2.3. Calidad segunda de frutos

Los frutos de *C. baccatum* que presentaban la calidad segunda tuvieron efectos significativos respecto al uso de los abonos orgánicos; en el caso de las dosis empleadas, se encontró significancia estadística; además, se encontró interacción estadística entre los niveles de ambos factores en estudio (Tabla 36).

**Tabla 36.** Análisis de la varianza para la calidad segunda de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

FV	SC	G	CM	Fc	Significación
Bloques	91,620	3	30,540	0,723	0,547 <sup>ns</sup>
Tratamientos	3 886,041	9	431,782	10,219	<0,001**
Abonos orgánicos	1 520,810	2	760,405	17,996	<0,001**
Niveles	1 632,313	2	816,156	19,315	<0,001**
Abonos orgánicos*niveles	732,518	4	183,130	4,334	0,010*
Testigo vs Resto	0,400	1	0,400	0,003	0,958 <sup>ns</sup>
Error experimental	1 140,872	27	42,255		
Total	5 118,532	39			

\*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

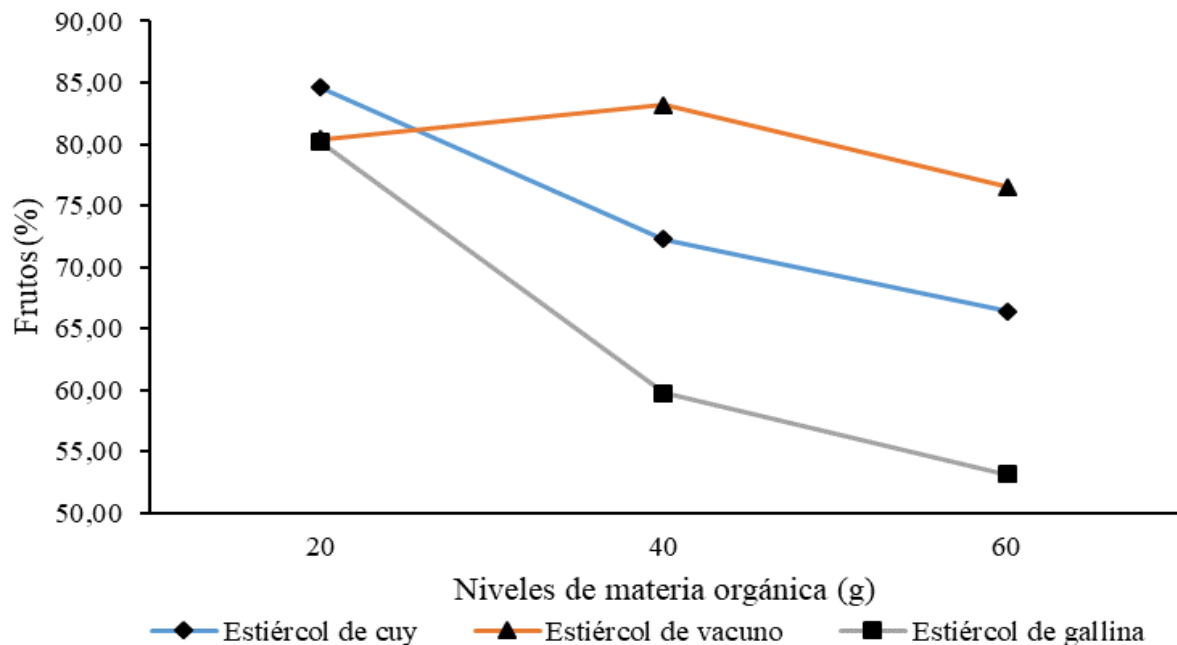
En los análisis de las varianzas para el efecto simple, se determinó que las fuentes de materia orgánica no repercutieron de manera significativa sobre los frutos de calidad segunda cuando se aplicó 20 t/ha ( $b_1$ ), además, el uso de estiércol de vacuno ( $a_2$ ) en sus diferentes dosis no repercutió de manera significativa sobre la cantidad de frutos con calidad segunda. Por otra parte, los efectos de A en  $b_2$  (40 t/ha), A en  $b_3$  (60 t/ha),  $a_1$  en B y  $a_3$  en B registraron diferencias estadísticas significativas sobre la variable indicada correspondiente a la producción de frutos (Tabla 37). Los reportes bajo condiciones de Tingo María aún son limitados registrándose solamente estudios con la misma variedad del cultivo llevados a cabo por Salazar (1993) en época de poca precipitación y Córdova (1987) que ejecutó el estudio en época de mayor precipitación donde reportaron resultados muy diferentes resaltando la importancia a tener en cuenta el daño que puede ocasionar las lluvias a *C. baccatum*, no solamente enfocándose en la parte nutricional que a pesar de ser de suma importancia hay demás factores a tener en cuenta, a esto se le suma decisiones como la densidad de plantación que el primer autor indicado utilizó 0,70 m entre plantas y 1,20 m entre hileras generando una densidad de 11 905 plantas/ha, inferior a lo realizado en el presente estudio.

**Tabla 37.** Análisis de la varianza resumido de efectos simples para la cantidad de frutos segunda por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

FV	SC	GL	CM	Fc	p-valor
A en b1	49,604	2,000	24,802	0,703	0,532 <sup>ns</sup>
A en b2	1 101,849	2,000	550,925	17,904	0,003**
A en b3	1 101,875	2,000	550,937	10,624	0,011*
a1 en B	689,177	2,000	344,588	7,057	0,027*
a2 en B	89,666	2,000	44,833	0,965	0,433 <sup>ns</sup>
a3 en B	1 585,989	2,000	792,994	15,171	0,004**

\*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

Se observa que hubo mayor cantidad de frutos de calidad segunda cuando se utilizó 20 t/ha de estiércol de cuy que representó el 84,58 % de los frutos producidos por cada unidad experimental representativo de la combinación en estudio, menores proporciones de frutos de calidad segunda se observó al sembrar *C. baccatum* empleando estiércol de gallina en dosis de 60 t/ha (Figura 7).



**Figura 7.** Interacción de los factores en estudio respecto a los frutos segunda en *C. baccatum*

#### 4.2.4. Calidad tercera de frutos

La cantidad de frutos cosechados que fueron calificadas con calidad tercera fueron afectadas por los bloques establecidos dentro de la parcela experimental, en el

caso de los abonos orgánicos utilizados se registró diferencias estadísticas significativas sobre la cantidad de frutos producidos con calidad tercera de *C. baccatum*; en el caso de los niveles utilizados, se encontró efectos estadísticos significativos sobre la variable indicada. Además, no se encontró interacción estadística significativa de los dos factores en estudio sobre la cantidad de frutos con calidad tercera y en el caso de contrastar la hipótesis de los tratamientos utilizados vs las plantas que no fueron fertilizadas (testigo) registraron diferencias estadísticas significativas sobre la variable indicada (Tabla 38).

**Tabla 38.** Análisis de la varianza para la calidad tercera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos y niveles de aplicación en *C. baccatum*

FV	SC	G	CM	Fc	p-valor
Bloques	56,151	3	18,717	3,100	0,043*
Tratamientos	2 151,176	9	239,020	39,581	<0,001**
Abonos orgánicos	36,075	2	18,038	2,987	0,013*
Niveles	45,907	2	22,954	3,801	0,005*
Abonos orgánicos*niveles	23,578	4	5,894	0,976	0,180 <sup>ns</sup>
Testigo vs Resto	2 045,615	1	2 045,615	266,549	<0,001**
Error experimental	163,045	27	6,039		
Total	2 370,372	39			

\*: Significativo al 95 %; \*\*: Significativo al 99 %; ns: No existen efectos significativos.

En el análisis de los efectos principales correspondientes al uso de los abonos orgánicos, se ratifica que tanto emplear estiércol de cuy como también estiércol de vacuno en suelos degradados donde se estableció *C. baccatum* llegan a producir más frutos con calidad de tercera (Tabla 39), reportes muy por debajo de lo encontrado por Trujillo (2021) quien indica que cuando se establece a una elevada densidad las plantas del ají escabeche se suele obtener más frutos con calidad tercera (19,81 %) mientras que a menor densidad de siembra se registra una disminución promedio del 13,48 %. La cantidad de frutos del presente experimento pudo estar vinculado a la cantidad de materia orgánica aportado por el estiércol de gallina (Figura 26 del Anexo), debido a que fue superior en comparación a las demás fuentes de materia orgánica a pesar que se vio afectada por las labores agronómicas de limpieza y aporque e inclusive la presencia de abundante precipitación desde el mes de octubre, ratificado los efectos perjudiciales por parte de Córdova (1987) bajo condiciones de Tingo María quien no logró obtener producción por el exceso de lluvias.

**Tabla 39.** Prueba de Duncan para la calidad tercera de los frutos por efecto de los abonos orgánicos en *C. baccatum*

Fuentes de abonos orgánicos	N	Media (%)	Significación
Estiércol de gallina	12	0,60	b
Estiércol de cuy	12	2,55	a
Estiércol de vacuno	12	2,87	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

Otro de los factores de suma importancia es la cantidad de abono orgánico que debe aplicarse en un suelo degradado, resultando que al utilizar dosis de 20 t/ha registraron mayor proporción de frutos con calidad tercera, mientras que las demás dosis presentaron menores promedios de proporciones (Tabla 40).

**Tabla 40.** Prueba de Duncan para la calidad tercera de los frutos por efecto de los niveles de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Niveles de aplicación (t/ha)	N	Media (%)	Significación
60	12	0,93	b
40	12	1,53	b
20	12	3,57	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

Se encontró mayor cantidad de frutos de calidad tercera producidos por *C. baccatum* cuando no recibieron ninguna dosis de abonos orgánicos (Tabla 41), este comportamiento se vio reflejada en el estudio de Gallegos (2020) que cosechó mayor cantidad de frutos con calidad tercera al no aplicar dosis alguna del bioestimulante Terra-Sorb® foliar, con la cual se ratifica la importancia de realizar la fertilización a las plantas de ají escabeche tanto por la vía edáfica y foliar, de lo contrario no garantizará la producción de frutos con mejor calidad que se pueda comercializar a mejor precio en el mercado.

**Tabla 41.** Comparación de medias del testigo vs resto para la calidad tercera de los frutos por efecto de las fuentes de abonos orgánicos en *C. baccatum*

Grupos	N	Media	DE	EE	CV (%)	Significación
Resto	36	2,01	2,45	0,41	122,00	b
Testigo	4	25,85	6,19	3,09	23,94	a

N: Unidades experimentales; Letras diferentes señalan significancia estadística ( $p < 0,05$ ).

### 4.3. Determinación del análisis de rentabilidad de los tratamientos en estudio

Los valores obtenidos del análisis de rentabilidad para los tratamientos utilizados muestran que no fueron rentables, siendo más bajo el valor estimado para el tratamiento testigo (T<sub>10</sub>) donde no se aplicó fuente de materia orgánica alguna. El índice de rentabilidad para todos los tratamientos considerados en el presente estudio fue negativo lo cual ratifica que la inversión realizada en el estudio generó pérdidas (Tabla 42).

**Tabla 42.** Análisis de rentabilidad de los tratamientos utilizados en el presente estudio

Tratamientos	Costos (S/)	Producido (kg)	Rdto (t/ha)	Ingresos (S/)	B/C	I/R
T <sub>1</sub>	572,14	32,46	8,11	162,30	0,28	-0,72
T <sub>2</sub>	620,14	32,69	8,17	163,47	0,26	-0,74
T <sub>3</sub>	668,14	39,29	9,82	196,46	0,29	-0,71
T <sub>4</sub>	588,14	32,15	8,04	160,74	0,27	-0,73
T <sub>5</sub>	652,14	34,55	8,64	172,77	0,26	-0,74
T <sub>6</sub>	716,14	36,49	9,12	182,45	0,25	-0,75
T <sub>7</sub>	564,14	44,32	11,08	221,58	0,39	-0,61
T <sub>8</sub>	604,14	48,48	12,12	242,38	0,40	-0,60
T <sub>9</sub>	644,14	45,97	11,49	229,86	0,36	-0,64
T <sub>10</sub>	524,14	16,84	4,21	84,19	0,16	-0,84

T<sub>1</sub>: Estiércol de cuy (20 t/ha)

T<sub>6</sub>: Estiércol de vacuno (60 t/ha)

T<sub>2</sub>: Estiércol de cuy (40 t/ha)

T<sub>7</sub>: Estiércol de gallina (20 t/ha)

T<sub>3</sub>: Estiércol de cuy (60 t/ha)

T<sub>8</sub>: Estiércol de gallina (40 t/ha)

T<sub>4</sub>: Estiércol de vacuno (20 t/ha)

T<sub>9</sub>: Estiércol de gallina (60 t/ha)

T<sub>5</sub>: Estiércol de vacuno (40 t/ha)

T<sub>10</sub>: Testigo

I/R: índice de rentabilidad

El rendimiento por hectárea fue superior a lo obtenido por Salazar (1993) que en promedio fue 4,7 t/ha, mientras que en el caso de Córdova (1987) no se logró obtener la producción de frutos, esto debido a la presencia elevada de precipitación, aclarando la importancia de la fertilización, pero ante presencia de factores climáticos elevados no resulta idóneo practicar este cultivo en condiciones de Tingo María.

Los reportes de emplear fuentes de materia orgánica como el caso del estiércol proveniente de alguna granja agrícola sobre un suelo degradado no viene a ser rentable en el primer cultivo establecido debido a que se necesita de un volumen elevado y estos hace elevar los costos de inversión no siendo subsanado por el precio de venta del producto cosechado, siendo una consideración que discrepa los concluido por Arrunategui y Castro (2022) quienes al emplear estiércol de gallina en la producción de cilantro, llegaron a la conclusión de que, en



la rehabilitación de los suelos degradados empleando técnicas como los abonos orgánicos sin optar que se recurra a los distintos productos químicos viene a ser una opción Ecoamigable, lo cual no se resalta la inversión realizada, más enfatiza que, al aplicar el abono orgánico se incrementa el nivel de materia orgánica, aumentando el valor pH, se mejora la fertilidad edáfica y restaura al suelo degradado.

El tratamiento considerado como testigo ( $T_{10}$ ) registró la menor relación del B/C, esto también se vio reflejada en el estudio de Ponce (2020) al realizar la comparación con los demás tratamientos en donde se utilizó gallinaza, al registrar un valor de 0,81 para el tratamiento testigo donde no se utilizó esta fuente de materia orgánica, esta baja relación es debido a que el cultivo de frijol caupí establecido registró menor producción en comparación a los demás tratamientos, a pesar de estos resultados, en dicho antecedentes también es notorio que al aplicar gallinaza en dosis de 10 t/ha la relación registrada fue de 1,37 pero al incrementar la dosis a 20 t/ha se determinó una relación de 0,60; esta diferencia del comportamiento es debido a que un suelo degradado (purma) no solamente necesita el aporte de la gallinaza de manera independiente para que se mejore la producción, sino que se tiene que complementar con otras enmiendas como es el caso de la roca fosfórica, dolomita y yeso agrícola con los cuales se elevó el rendimiento y también los valores de la relación beneficio/costo.

Más reportes sobre variados valores de la relación B/C lo indica Cieza (2022) en donde un tratamiento que estuvo conformado por la aplicación de biol a base de estiércol de vacuno solamente registró 0,94 de dicha relación económica, mientras que el tratamiento testigo obtuvo una relación 1,04, esto ocurrió debido a que el suelo donde estableció *Glycine max* (soya) fue un suelo aluvial, siendo desfavorable económicamente la aplicación del biol elaborado con 5 % de estiércol de vacuno en comparación al tratamiento donde se utilizó NPK directo al suelo y mejoró exponencialmente la producción de dicha gramínea y también en el análisis económico se encontró un valor de 2,88; a esto se deduce que, en el caso de contar con suelos con niveles medios a altos de fertilidad se tiene que optar por dosificaciones adecuadas ya que en el caso de ser bajos las dosis generarán gastos en el insumo así como la mano de obra de la aplicación mermando la rentabilidad del cultivo, esto difiere a lo que ocurre en un suelo degradado como en el caso del presente estudio donde por más que se suministre una dosis adecuada la rentabilidad va ser baja en la primera cosecha y se optaría por aprovechar los efectos residuales en la segunda cosecha cuando la dosificación de fertilización es menor y la producción sigue incrementándose.

## V. CONCLUSIONES

1. La mejor fuente de abono orgánico fue el estiércol de gallina en dosis de 60 t/ha que favoreció en mejorar el rendimiento de *C. baccatum*.
2. La producción de los frutos se incrementó al utilizar como fuente de materia orgánica al estiércol de gallina, siendo el nivel de 60 t/ha que favoreció en el total de frutos/planta, en el peso y las dimensiones del fruto.
3. La calidad de los frutos de *C. baccatum* fue considerado como extra y de primera calidad al utilizar como fuente de materia orgánica a la gallinaza, mientras que al emplear estiércol de cuy se registró mayor cantidad de frutos de segunda y con el uso del estiércol de vacuno la mayor cantidad de frutos fue de calidad tercera.
4. Todos los tratamientos utilizados en el presente estudio no fueron rentables debido a que los costos fueron elevados por establecerse la plantación en un suelo degradado.

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

1. Hacer estudios factoriales donde se incluyan fuentes de materia orgánica y la aplicación de algún bioestimulante con la finalidad de mejorar los indicadores de rendimiento de la especie en estudio bajo condiciones de suelos degradados que es uno de los problemas esenciales para los agricultores de esta parte de la cuenca del Huallaga.
2. En estudios similares se debe incluir otros factores que ayudan a mejorar el rendimiento como es el caso de la densidad de plantación ya que la mayoría de los estudios vienen siendo tomados de otras regiones en donde la cantidad de plantas/ha no se comportan igual por aspectos edáficos y climáticos.
3. Realizar estudios posteriores donde se considera conocer el efecto residual de los abonos orgánicos ya sea empleando el ají escabeche u otra variedad con la finalidad de conocer el comportamiento de la rentabilidad ya que va a llegar en un determinado momento en que un medio degradado se vuelva rentable por el efecto de emplear abonos orgánicos.

## VII. REFERENCIAS

- Agrios, G. (2001). *Fitopatología*. Trad. M. Guzmán Ortiz (2ª ed.). Ed. Limusa.  
<https://infoagronomo.net/fitopatologia-gn-agrios-pdf/>
- Aguilar, V. A. (2016). *Densidad de siembra en la producción y calidad de aji escabeche (Capsicum baccatum L var. pendulum)*, en la Molina [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM.  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/1994/F01-A348-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andrews, J. (1995). *Peppers. The domesticated capsicum* (New ed.). University of Texas Press.  
[https://books.google.com.pe/books/about/Peppers.html?id=SsjvX31EMekC&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Peppers.html?id=SsjvX31EMekC&redir_esc=y)
- Anguiano, J. (2010). *Comparación en la respuesta fisiológica en plantas de chile bajo el efecto de tres temperaturas nocturnas* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio institucional UANL. <http://eprints.uanl.mx/2043/1/1080190958.pdf>
- Arango, M. J. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos* [Tesis de pregrado, Corporación Universitaria Lasallista]. Repositorio institucional Unilasallista. [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos\\_organicos\\_alternativa\\_conservacion\\_mejoramiento\\_suelo.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2036/1/Abonos_organicos_alternativa_conservacion_mejoramiento_suelo.pdf)
- Arrunategui, E. M. y Castro, J. A. (2022). *Evaluación de dos sustratos orgánicos en el rendimiento de coriandrum sativum, recuperación de suelos degradados, CP Hualtaco 2, Piura 2022* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio institucional UCV. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93064/Arrunategui\\_VEMJ-Castro\\_MJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93064/Arrunategui_VEMJ-Castro_MJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Azofeifa, Á. y Moreira, M. A. (2004). Análisis de crecimiento del chile jalapeño (*Capsicum annum* L.). *Agronomía Costarricense*, 28(1), 57-67.  
<https://www.redalyc.org/pdf/436/43628106.pdf>
- Basurto, L. (2011). *El ají escabeche o ají amarillo (Capsicum baccatum var. pendulum)*. Alnicolsa del Perú S.A.C. <https://taninos.tripod.com/ajiescabeche.htm>
- Baum, S. J. (1981). *Introducción a la química orgánica y biología*. Compañía editorial Continental. <https://biblioteca.ufm.edu/opac/record/7850>
- Campos, M. L. (2019). *Efecto de bioestimulantes en rendimiento y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum L.), valle de Huaral – 2017* [Tesis de Pregrado, Universidad San

- Pedro]. Repositorio institucional Usanpedro.  
<http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/15318>
- Casaca, A. D. (2005). *Guías tecnológicas de frutas y vegetales*. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Cásseres, E. (1980). *Producción de hortalizas* (3<sup>a</sup> ed.). IICA.  
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/6792?locale-attribute=es>
- Cieza, R. (2022). *Efecto del biol de estiércol de cuy y vacuno en el rendimiento de la soya (Glycine max L.) en un suelo aluvial* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2156/TS\\_RCR\\_2022\\_R1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2156/TS_RCR_2022_R1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Córdova, H. (1987). *Estudio comparativo de 6 cultivares de ají (Capsium sp.) bajo condiciones de invierno en Tingo María* [Tesis de pregrado no pulicada]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Delgado, M., Martín, J. V., Miralles de Imperial, R., León- Cófreces, C. y García, M. C. (2009, 29 de mayo). *El impacto de la ganadería y la agricultura en los ecosistemas terrestres. Efectos de los residuos avícolas sobre los organismos del suelo* [Conferencia]. Avances en estudios sobre desertificación, Murcia, España. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/97811/1/Efectos%20de%20los%20residuos%20av%20c%20adcolas%20sobre%20los%20organismos%20del%20suelo%20%20.pdf>
- Dillard, C. J. & German, J. B. (2000). Phytochemicals: nutraceuticals and human health. *The Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80, 1744-1756. [https://doi.org/10.1002/1097-0010\(20000915\)80:12<1744::AID-JSFA725>3.0.CO;2-W](https://doi.org/10.1002/1097-0010(20000915)80:12<1744::AID-JSFA725>3.0.CO;2-W)
- Gallegos, L. M. (2020). *Rendimiento y calidad de Ají Escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) empleando Terrasorb foliar en diferentes momentos* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional Lamolina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4569>
- García, A. (2013). *Estudio de mercado de variedades subutilizadas de ajíes nativos (capsicum spp) en el Perú dentro del marco del proyecto internacional financiado por la cooperación alemana. “Descubriendo el potencial de la diversidad de los cultivos olvidados para la diferenciación de productos de alto valor y la generación de ingresos para los pobres: El caso del Capsicum en su centro de origen”* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio institucional UPC. [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315244/garcia\\_ya-rest.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/315244/garcia_ya-rest.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

- Grupo Tattersall. (2007). *El cultivo de Capsium*. Grupo Tattersall.
- Guaman, V. (2010). *Evaluación de tres fuentes orgánicas (Ovinos, Cuy y Gallinaza) en dos híbridos de cebolla (Allium cepa)* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/957/1/T-UTC-1253.pdf>
- Gutiérrez-Rosati, A. y Vega, B. (2016). Micropropagación in vitro de “ají marisol” *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. *The Biologist*, 14(2), 171-181. [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologist/v14\\_n2/pdf/a02v14n2.pdf](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/biologist/v14_n2/pdf/a02v14n2.pdf)
- Guzmán, S. & Paredes, O. (1998). Functional products of plant indigenous to LatinAmerica: Amaranth, quinoa, common beans and botanicals. In: *Functional Foods- Biochemical & Processing Aspects*. Mazza, G. (Eds.). Technomic. Publishing Co., Inc., Lancaster, PA. pp. 293-328.
- Hopkins, C. R., Toma, J. E., Valdivia, E. A. (2018). *Planeamiento estratégico para la industria arequipeña del ají 2017 – 2027* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio institucional PUCP. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11950/HOPKINS\\_TOMA\\_PLANEAMIENTO\\_AJ%C3%8D.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/11950/HOPKINS_TOMA_PLANEAMIENTO_AJ%C3%8D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Iglesias, A. C. (2020). Variabilidad del fruto en el ecotipo ají “charapita” (*Capsicum frutescens* L.) de la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica*, 8(2), 167-184. <http://dx.doi.org/10.22386/ca.v8i2.295>
- López, A. (2012). *Producción de un alimento fermentado en estado sólido a partir de la pollinaza y vitafert* [Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados]. Repositorio institucional COLPOS. [http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/1830/Lopez\\_Campos\\_A\\_MC\\_Produccion\\_Agroalimentaria\\_Tropico\\_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://colposdigital.colpos.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/10521/1830/Lopez_Campos_A_MC_Produccion_Agroalimentaria_Tropico_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- López, M. (1998). *Evaluación de cultivares de ají del Género Capsicum sp. en dos épocas de siembra bajo condiciones de Costa Central* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM.
- Mamani, G., Mamani, F., Sainz, H. y Villca, R. (2012). Comportamiento de la lombriz roja (*Eisenia spp.*) en sistemas de vermicompostaje de residuos orgánicos. *Journal of the Selva Andina Research Society*, 3(1), 44-54. [http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v3n1/v3n1\\_a05.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/jsars/v3n1/v3n1_a05.pdf)
- Manrique, L. (2018). *Relación entre los parámetros meteorológicos durante el periodo 1947-2016 con el comportamiento climático en Tingo María* [Tesis doctoral, Universidad

- Nacional Hermilio Valdizan]. Repositorio institucional UNHEVAL. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/4110/TD.MADS00011M22.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Maroto, J. (2002). *Horticultura herbácea Especial*. Ediciones Mundi Prensa. <https://es.scribd.com/doc/260277972/Botanica-Agricultura-Libro-Horticultura-Herbacea-Especial-Maroto-Borrego-JV-Mundi-Prensa-1983-pdf>
- Medina, M. (2020). *Entomofauna asociada al ají tabasco (Capsicum frutescens L.) en épocas húmeda y seca* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional UNSM. <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3840?show=full>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2010). *Producción Hortofrutícola 2009*. Oficina de estudios Económicos y Estadística. MINAGRI.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2020). *Plan nacional de cultivos: Campaña agrícola 2019-2020*. MINAGRI. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan\\_Nacional\\_de\\_Cultivos\\_2019\\_2020b.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf)
- Molina, A. (2012). *Producción de abono orgánico con estiércol de cuy*. Diapositiva. <https://prezi.com/fag-scdj7tds/produccion-de-abono-organico-con-estiercol-de-cuy/>
- Nicho, P. y Malasquez, P. (2001). *Cultivo de ají escabeche en el valle de Chancay-Huaral*. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/907/1/Nicho-Cultivo\\_Aji\\_Escabeche.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/907/1/Nicho-Cultivo_Aji_Escabeche.pdf)
- Nicho, S. P. (2001). *Ficha técnica del cultivo de Aji Paprika*. INIA PNI Hortalizas. <https://es.slideshare.net/shalom2032/aji-paprika-cosecha>
- Nicho, S. P. (2004). *Cultivo de ají escabeche*. INIA PNI-Hortalizas. [https://www.academia.edu/5019460/CULTIVO\\_DE\\_AJ%C3%8D\\_ESCABECHE](https://www.academia.edu/5019460/CULTIVO_DE_AJ%C3%8D_ESCABECHE)
- Niño, A. (2005). *Compostación acelerada de la pollinaza mediante microorganismos aerobios para su utilización como abono orgánico* [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio institucional UIS. <https://noesis.uis.edu.co/communities/2edc1241-bd43-4cb3-99ba-96e5bfe5e2c8>
- Nolasco, J. L. V. (2020). *Dosis y momento de aplicación de cloruro de mepiquat en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum)* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4331>
- Nuez, F., Gil, R. y Costa, J. (1996). *El cultivo de pimientos, chiles y ajíes*. Ediciones Mundi - Prensa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=63331>

- Núñez, M. (2013). *Efecto de tres dosis de estiércol de ovino en tres especies de ají: tabasco (Capsicum frutescens) habanero (Capsicum chinense) y jalapeño (Capsicum annuum), bajo las condiciones agroclimáticas de la parroquia matriz del cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio institucional UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/1580/1/T-UTC-2132.pdf>
- Ochoa, M. A. y Urrutia, J. (2007). Uso de pollinaza y gallinaza en la alimentación de rumiantes. *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, 1*, 1-6. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/161.pdf>
- Olascuaga, M. (2021). *Efecto residual de fuentes y niveles de compost de residuos sólidos biodegradables, en el rendimiento del frijol (Phaseolus vulgaris L.) variedad chaucha* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. [http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2005/TS\\_MOV\\_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2005/TS_MOV_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Panéz, D. (2016). *Cultivo de capsicum. MISTI fertilizantes*. <https://es.scribd.com/doc/16619403/Capsicum-Annumm>
- Panorama Agro. (2018). *Guía de manejo del chile*. Revista de agricultura. [https://panorama-agro.com/?page\\_id=2321](https://panorama-agro.com/?page_id=2321)
- Pantoja, R. (2014). *Evaluación de diferentes dosis de abonos orgánicos de origen animal en el comportamiento agronómico, del cultivo de brócoli en la zona de Huaca, Provincia del Carchi* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/691/1/T-UTB-FACIAG-AGR-000122.pdf>
- Paredes, J. J. P. (2017). *Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de ají charapita (Capsicum frutescens L.) en el sector Almendras, provincia de Tocache* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional UNSM. <https://es.scribd.com/document/539235392/0vflh41596282359-AJI-CHARAPITA-EVALUACION-DE-CUATRO-DENSIDADES-DE-SIEMBRA>
- Ponce, R. (2020). *Aplicación de enmiendas para la recuperación de suelos degradados y efecto en el rendimiento del frijol (Vigna unguiculata) en la microcuenca del Monzón* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. [http://181.176.159.234/bitstream/handle/20.500.14292/1794/TS\\_RPE\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://181.176.159.234/bitstream/handle/20.500.14292/1794/TS_RPE_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Quispe, A. (2016). *Aplicación del riego parcial bajo el sistema por gravedad en el ají panca (capsicum chinense) y ají escabeche (capsicum baccatum L. var pendulum) En el valle de Mala* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2000>
- 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), 52-59. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n4/ctr07414.pdf>.
- Ramos, F., Aguilar, J., Lopez, M., Ochoa, Y. y Vazquez, 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. *Revista Investigación y Ciencia*, 19(51), 3-9. <https://www.redalyc.org/pdf/674/67418397001.pdf>
- Ramos, V. I. (2019). *Efecto de la aplicación de tres dosis de Mallki en el rendimiento del ají escabeche (Capsicum baccatum L.) bajo condiciones agroecológicas del Valle Santa - sector Cascajal Izquierdo 2016* [Tesis de Pregrado, Universidad San Pedro]. Repositorio institucional Usanpedro. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USAN PEDRO/10424>
- Rios, M. P. (2017). *Caracterización agromorfológica de diez selecciones de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo condiciones de La Molina* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2831/F01-R567-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, S., Manrique de Lara, L., Lindo, C. (2014). Efecto de la *Pteridium aquilinum* (macorilla) como cobertura nativa en la fertilidad de un suelo degradado en Tingo María. *Investigación y Amazonía*, 4(1 y 2), 30-35. <https://revistas.unas.edu.pe/index.php/revia/article/view/65/52>
- Salazar, L. J. (1993). *Estudio comparativo de seis tipos de ají (Capsium sp.) bajo condiciones de verano en Tingo María* [Tesis de pregrado no publicada]. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Sias, D. Y. (2020). *Efecto de enmiendas orgánicas e inorgánicas en la recuperación de suelos degradados bajo un cultivo de frijol Phaseolus vulgaris en un inceptisol* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. [http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1881/TS\\_DYSB\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1881/TS_DYSB_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Sistema Nacional de Información Ambiental. (2016). *Zonificación ecológica económica base para el ordenamiento territorial de la región Huánuco*. Gobierno Regional de Huánuco. SINIA. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/zonificacion-ecologica-economica-base-ordenamiento-territorial-region>
- Sobrino I, E. y Sobrino, V. E. (1989). *Tratado de horticultura Herbácea-Tomo 1*. Editorial Aedos. [https://www.sancristoballibros.com/libro/tratado-de-horticultura-herbacea-i\\_29956](https://www.sancristoballibros.com/libro/tratado-de-horticultura-herbacea-i_29956)
- Toala, E. (2013). *Diseño de un biodigestor de polietileno para la obtención de biogás a partir de estiércol de ganado en el rancho Verónica* [Tesis de pregrado, Escuela superior politécnica de Chimborazo]. Repositorio institucional ESPOCH. <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/3406/1/236T0100.pdf>
- Trillo, C. K. (2013). *Estudio químico y de actividades biológicas de Capsicum baccatum L. var. pendulum ("Ají escabeche")* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio institucional UPCH. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/1278>
- 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 La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4794/trujillo-sanchez-marilyn-samantha.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ugás, R., Siura, S., Delgado de la Flor, F., Casas, A. y Toledo, J. (2000). *Datos básicos de hortalizas*. Programa de Hortalizas, Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>
- United States Department of Agriculture [USDA]. (1994). PCGRIN, *Germoplasm Resources Information Network, Data Query System for the P.C.* Department of Agriculture, Agricultural Research Service. ARS-108.
- Zapata, M. y Bañón, V. (1992). *El pimiento para pimentón*. Editorial Mundi Prensa. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=75752>
- Zuñiga, V. (2006). *Páprika, cultivo y comercialización*. Editorial Ripalme. <https://bibliotecavirtual.fundacionvalles.org/bitstream/handle/123456789/230/P%c3%a1prika%20cultivo%20y%20comercializaci%c3%b3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **ANEXOS**

## Anexo A. Matriz de datos

Tabla 43. Datos correspondientes al rendimiento del cultivo

Bloque	Trat.	A	B	NTPF	NTPPg	PTFP (kg)	PF(g)	LongF (cm)	DiámF (mm)
1	1	1	20	202	33,67	8,32	41,21	10,91	29,43
1	2	1	40	214	35,67	8,77	40,99	11,62	30,38
1	3	1	60	227	37,83	9,90	43,60	11,96	32,73
1	4	2	20	215	35,83	8,36	38,87	10,91	29,43
1	5	2	40	214	35,67	8,62	40,29	11,19	30,33
1	6	2	60	225	37,50	9,20	40,90	11,45	30,92
1	7	3	20	225	37,50	10,84	48,16	11,19	32,36
1	8	3	40	232	38,67	12,18	52,49	12,09	33,00
1	9	3	60	252	42,00	12,57	49,88	12,06	33,59
1	10	0	0	127	29,33	3,93	30,96	10,56	51,09
2	1	1	20	210	35,00	8,42	40,08	11,00	28,78
2	2	1	40	225	37,50	9,07	40,29	11,44	30,82
2	3	1	60	227	37,83	10,00	44,07	11,73	30,78
2	4	2	20	220	36,67	8,01	36,42	10,99	29,54
2	5	2	40	219	36,50	8,46	38,64	10,97	30,18
2	6	2	60	230	38,33	8,90	38,68	11,59	30,62
2	7	3	20	241	40,17	11,32	46,96	11,44	32,00
2	8	3	40	250	41,67	12,17	48,68	11,74	32,62
2	9	3	60	234	39,00	11,75	50,19	12,43	34,47
2	10	0	0	133	23,46	4,20	31,55	10,11	28,37
3	1	1	20	205	34,17	7,81	38,10	10,63	29,22
3	2	1	40	226	37,67	8,32	36,83	10,87	30,89
3	3	1	60	228	38,00	9,91	43,48	11,15	31,70
3	4	2	20	223	37,17	7,77	34,85	10,61	30,18
3	5	2	40	219	36,50	8,77	40,05	11,21	30,56
3	6	2	60	250	41,67	9,51	38,05	11,46	32,04
3	7	3	20	242	40,33	11,36	46,93	11,24	34,23
3	8	3	40	243	40,50	12,38	50,96	11,93	35,04
3	9	3	60	175	43,75	9,26	52,91	12,12	36,28

<b>Bloque</b>	<b>Trat.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>NTFP</b>	<b>NTFPg</b>	<b>PTFP (kg)</b>	<b>PF(g)</b>	<b>LongF (cm)</b>	<b>DiámF (mm)</b>
3	10	0	0	126	23,64	4,05	32,13	9,44	27,59
4	1	1	20	204	34,00	7,91	38,77	10,97	28,94
4	2	1	40	169	42,25	6,53	38,66	11,45	29,67
4	3	1	60	233	38,83	9,48	40,67	11,70	31,56
4	4	2	20	212	35,33	8,01	37,77	10,44	29,49
4	5	2	40	216	36,00	8,70	40,27	11,27	30,32
4	6	2	60	222	37,00	8,88	39,99	11,28	30,99
4	7	3	20	225	37,50	10,80	48,02	11,57	33,33
4	8	3	40	243	40,50	11,74	48,33	12,05	34,07
4	9	3	60	253	42,17	12,40	49,00	12,35	36,88
4	10	0	0	148	29,60	4,66	31,48	9,36	27,09

A. Factor A.

B. Factor B.

NTFP: Número total de frutos/repetición.

NTFPg: Número total de frutos/planta.

PF: peso del fruto.

LongF (cm): Longitud del fruto

DiámF (mm): Diámetro del fruto

**Tabla 44.** Datos correspondientes a la proporción de frutos cosechados respecto a su calidad para venta

Bloque	Tratamiento	Calidad de frutos cosechados (%)			
		Extra	Primera	Segunda	Tercera
1	1	1,11	8,89	84,44	5,56
1	2	5,00	27,78	66,67	0,56
1	3	6,67	37,22	56,11	0,00
1	4	1,67	12,22	83,33	2,78
1	5	1,11	13,89	83,33	1,67
1	6	0,56	20,56	78,89	0,00
1	7	1,67	8,89	88,33	1,11
1	8	6,70	40,78	51,40	1,12
1	9	8,89	30,56	60,56	0,00
1	10	0,00	3,97	73,02	23,02
2	1	1,11	8,33	88,89	1,67
2	2	1,67	25,00	72,22	1,11
2	3	3,33	27,78	66,67	2,22
2	4	2,78	19,44	73,89	3,89
2	5	0,00	8,33	91,11	0,56
2	6	6,67	20,56	71,67	1,11
2	7	1,67	19,44	78,33	0,56
2	8	3,89	27,22	68,89	0,00
2	9	10,00	42,50	47,50	0,00
2	10	0,00	0,77	80,77	18,46
3	1	0,56	12,78	77,22	9,44
3	2	1,11	13,89	79,44	5,56
3	3	4,44	16,67	78,89	0,00
3	4	1,67	8,89	82,22	7,22
3	5	1,11	10,56	87,22	1,11
3	6	3,33	18,89	76,11	1,67
3	7	3,89	13,89	81,11	1,11
3	8	11,17	27,37	60,34	1,12
3	9	16,67	28,33	53,33	1,67

Bloque	Tratamiento	Calidad de frutos cosechados (%)			
		Extra	Primera	Segunda	Tercera
3	10	0,00	0,81	68,55	30,65
4	1	1,11	10,56	87,78	0,56
4	2	2,50	25,00	70,83	1,67
4	3	7,22	26,67	63,89	2,22
4	4	0,00	8,89	82,22	8,89
4	5	3,33	22,22	71,11	3,33
4	6	1,67	16,67	79,44	2,22
4	7	4,44	22,78	72,78	0,00
4	8	5,56	35,56	58,33	0,56
4	9	12,78	36,11	51,11	0,00
4	10	0,00	0,69	68,06	31,25

**Tabla 45.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>1</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>77,90</b>
	Estiércol de cuy	kg	80	0,60	48,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>572,14</b>



**Tabla 46.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>2</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>125,90</b>
	Estiércol de cuy	kg	160	0,60	96,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>620,14</b>

**Tabla 47.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>3</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>173,90</b>
	Estiércol de cuy	kg	240	0,60	144,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliares	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>668,14</b>

**Tabla 48.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>4</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>93,90</b>
	Estiércol de vacuno	kg	80	0,80	64,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>588,14</b>

**Tabla 49.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>5</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>157,90</b>
	Estiércol de vacuno	kg	160	0,80	128,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>652,14</b>

**Tabla 50.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>6</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>221,90</b>
	Estiércol de vacuno	kg	240	0,80	192,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>716,14</b>

**Tabla 51.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>7</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>69,90</b>
	Estiércol de gallina	kg	80	0,50	40,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>564,14</b>

**Tabla 52.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>8</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>109,90</b>
	Estiércol de gallina	kg	160	0,50	80,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>604,14</b>

**Tabla 53.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>9</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>149,90</b>
	Estiércol de gallina	kg	240	0,50	120,00
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>644,14</b>



**Tabla 54.** Costos incurridos en el establecimiento y manejo de *C. baccatum* sometidos al T<sub>10</sub>

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unit. (S/)</b>	<b>Parcial (S/)</b>
<b>2.1.1 8.2 1</b>	<b>Obreros con contrato a plazo fijo</b>				<b>257,63</b>
	Limpieza del terreno	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Almacigo	Jornal	0,2	45,00	9,00
	Alineado	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Abonado	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Volteo de Tierra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Siembra	Jornal	0,4	45,00	18,00
	Manejo de malezas	Jornal	1,6	45,00	72,00
	Aporque	Jornal	0,3	45,00	13,50
	Manejo de plagas y enfermedades	Jornal	0,13	45,00	5,63
	Cosecha	Jornal	0,6	45,00	27,00
	Evaluaciones	Jornal	1	45,00	45,00
<b>2.3.1 3.1 1</b>	<b>Combustibles y carburantes</b>				<b>114,00</b>
	Gasolina	Galón	6	19,00	114,00
<b>2.3.1 7.1 1</b>	<b>Enseres</b>				<b>70,72</b>
	Bandeja germinadora	Unidad	3	7,50	22,50
	Cinta métrica	H	0,5	0,24	0,12
	Rafia	Unidad	7	1,00	7,00
	Alambre (2 kg)	kg	0,2	8,00	1,60
	Manguera (160 m)	m	16	1,25	20,00
	Costal	Unidad	6	2,00	12,00
	Baldes 20 l	Unidad	1	7,50	7,50
<b>2.3.1 10.1 4</b>	<b>Fertilizantes, insecticidas, fungicidas y similares</b>				<b>29,90</b>
	Insecticida y fungicida	Global	1	19,4	19,40
	Foliales	Global	1	10,50	10,50
<b>2.3.1 99.1 1</b>	<b>Herramientas</b>				<b>4,49</b>
	Machete	H	12	0,11	1,32
	Lima triangular	Unidad	1	1,50	1,50
	Azadón	H	9,8	0,17	1,67
<b>2.3.2 1.2 1</b>	<b>Pasaje y gastos por transporte</b>				<b>41,80</b>
	Transporte de abonos	Flete	1	28,50	28,50
	Transporte de cosecha	Flete	1	13,30	13,30
<b>2.3.2 5.1 4</b>	<b>Alquiler de maquinarias y equipos</b>				<b>2,00</b>
	Mochila fumigadora	Alquiler	1	2,00	2,00
<b>2.6.3 2.9 5</b>	<b>Equipos e instrumentos de medición</b>				<b>0,11</b>
	Balanza - romana	Unidad	1	0,11	0,11
<b>2.6.6 1.1 7</b>	<b>Semillas y almácigos</b>				<b>3,50</b>
	Semillas de ají escabeche	g	2	1,75	3,50
<b>Costo total (soles)</b>					<b>524,14</b>

**Anexo B. Panel de fotografías****Figura 8.** Preparación del terreno**Figura 9.** Almacigado de semillas



**Figura 10.** Plántulas de *C. baccatum*



**Figura 11.** Parcela experimental de *C. baccatum*



**Figura 12.** Visita por parte del presidente del jurado calificador a la parcela experimental



**Figura 13.** Plantas de *C. baccatum*. con sus respectivos frutos



**Figura 14.** Cosecha de frutos de *C. baccatum*



**Figura 15.** Frutos de las plantas testigo de *C. baccatum*



**Figura 16.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>1</sub>



**Figura 17.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>2</sub>



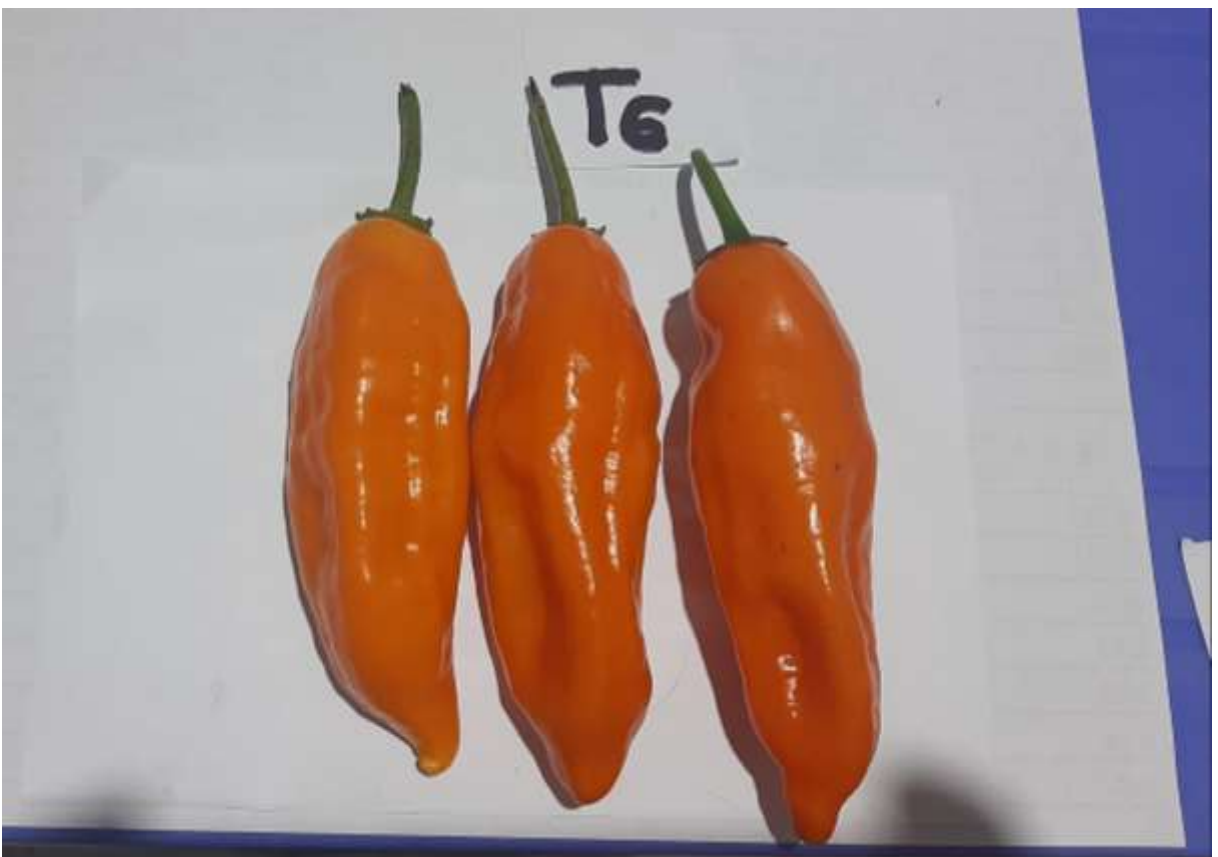
**Figura 18.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>3</sub>



**Figura 19.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>4</sub>



**Figura 20.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>5</sub>



**Figura 21.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>6</sub>





**Figura 22.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>7</sub>



**Figura 23.** Frutos de las plantas de *C. baccatum* sometidas al T<sub>8</sub>



# 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](mailto:analisisdesuelosunas@hotmail.com)



## ANÁLISIS DE SUELOS

SOLICITANTE: RIVA AGÜERO RETIS AYDI MILY																					
N°	CODIGO DEL LAE.	DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	SECTOR	NOMBRE DE PARCELA O FUNDO	AREA	CULTIVO ANTERIOR	CULTIVO ACTUAL	RENDIMIENTO (kg/ha)	PROFUNDIDAD DE MUESTREO (cm)	DIVERSIDAD DE SIEMBRAS	EDAD DEL CULTIVO (años)	COORDENADAS		ALTITUD (m.s.n.m.)					
														LATITUD	LONGITUD						
1	S0594	HUANUCO	LEONCIO PRADO	CASTILLO GRANDE	INTI	-	-	-	ALI AMARILLO	-	-	-	-	-	-	-	-				
N°	CODIGO DEL LAE.	DATOS	ANÁLISIS MECÁNICO			pH	M.O.	N	P	K	CAMBIABLES Cmol(+)/kg			CIC	CICe	% Bas. Camb.	% Ac. Camb.	% Sat. AI			
			Arena %	Arcilla %	Limo %						Ca ppm	Mg ppm	K ppm						Na	AI	H
1	S0594	M1	37	36	27	4.65	2.02	0.10	8.51	144.94	7.01	1.41	0.18	0.31	0.22	3.67	1.23	7.01	30	70	52

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

RECIBO No. 001-0647709

TINGO MARIA, 10 DE ABRIL 2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María



Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI  
Jefe (e) Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología



Figura 24. Resultados del análisis de suelo inicial de la parcela



Figura 25. Resultado del análisis de los abonos orgánicos utilizados en el experimento



**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](mailto:analisisdesuelosunas@hotmail.com)



# ANÁLISIS DE SUELOS

N°	DATOS		SOLICITANTE: RIVA AGÜERO RETIS AYDI MILY										CASERIO INTI										
	CODIGO DEL LAB.	REFERENCIA	ANÁLISIS MECÁNICO		PH	CE	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmo(+)/kg					Cice	%	Bas. Camb.	%	Ac. Camb.	%	Sat. AI
			Arena %	Arcilla %								Limo %	Textura	1:1 dS/cm	%	%							
1	S01901	T1	73	22	5	4.72	0.016	0.73	0.04	3.03	104.39	—	4.210	0.632	0.077	0.045	4.23	0.82	9.917	49.05	50.95	42.88	
2	S01902	T2	71	24	5	4.76	0.082	1.71	0.09	7.05	109.49	—	4.54	0.72	0.21	0.06	4.71	0.06	10.303	53.71	46.29	45.71	
3	S01903	T3	63	22	15	4.90	0.059	1.83	0.09	8.70	148.54	—	4.620	0.833	0.263	0.071	0.050	0.050	5.887	98.30	1.70	0.85	
4	S01904	T4	63	22	15	4.95	0.079	1.34	0.07	7.70	130.58	—	5.810	0.968	0.052	0.073	0.130	0.060	7.093	97.32	2.68	1.83	
5	S01905	T5	69	24	7	5.01	0.096	1.53	0.08	9.38	138.10	—	5.970	1.035	0.179	0.090	2.884	0.190	10.448	69.63	30.37	28.56	
6	S01906	T6	69	24	17	5.27	0.089	1.95	0.10	15.00	139.94	—	6.200	1.127	0.197	0.118	0.010	0.190	7.842	97.45	2.55	0.13	
7	S01907	T7	61	24	15	4.83	0.074	1.47	0.07	8.98	128.63	—	5.180	0.777	0.087	0.066	0.250	0.230	6.589	92.71	7.29	3.79	
8	S01908	T8	63	22	15	4.90	0.073	1.59	0.08	9.70	141.23	—	7.240	1.283	0.199	0.085	2.984	0.290	12.081	72.90	27.10	24.69	
9	S01909	T9	61	24	15	5.37	0.063	1.83	0.09	17.12	143.44	—	8.000	1.427	0.220	0.096	1.641	0.370	11.753	82.89	17.11	13.96	
10	S01910	T10	55	26	19	4.11	0.186	0.67	0.03	2.64	51.29	—	2.140	0.177	0.021	0.041	0.100	0.620	3.099	76.76	23.24	3.23	

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

RECIBO N° 001-0665694

TINGO MARÍA, 28 DE DICIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María



DR. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI  
Jefe Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología