

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



**APLICACIÓN DE CINCO FÓRMULAS DE ABONAMIENTO EN EL  
RENDIMIENTO DE *Capsicum baccatum* var. Pendulum (AJÍ ESCABECHE) EN UN  
SUELO INCEPTISOLS**

**TESIS**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:**

**WILIAN FAVIAN RIVERA GARCIA**

**Asesor**

**FAUSTO SILVA CÁRDENAS**

**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: fagro@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

N° 021-2024-FA-UNAS

BACHILLER : WILIAN FAVIAN RIVERA GARCIA

TÍTULO : "APLICACIÓN DE CINCO FORMULAS DE  
ABONAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE *Capsicum  
baccatum* var. *Pendulum* (AJI ESCABECHE) EN UN SUELO  
INCEPTISOLS"

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO  
VOCAL : Ing. M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA  
VOCAL : Ing. M.Sc. LUIS GERMAN MANSILLA MINAYA

ASESOR : Ing. M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 28/11/2024

HORA DE SUSTENTACIÓN : 08:00 A.M.

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA AUDIVISUAL DE LA F.A

CALIFICATIVO : BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 28 DE NOVIEMBRE DEL 2024

.....  
Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO  
PRESIDENTE

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

.....  
M.Sc. LUIS GERMAN MANSILLA MINAYA  
VOCAL

.....  
M.Sc. FAUSTO SILVA CARDENAS  
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE INVESTIGACIÓN - DGI  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL - UNAS  
Correo: [repositorio@unas.edu.pe](mailto:repositorio@unas.edu.pe)



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 226 - 2025 - 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
APLICACIÓN DE CINCO FÓRMULAS DE ABONAMIENTO EN EL RENDIMIENTO DE <i>Capsicum baccatum</i> var. <i>Pendulum</i> (AJÍ ESCABECHE) EN UN SUELO INCEPTISOLS	WILIAN FAVIAN RIVERA GARCIA	23 % Veintitrés

Tingo María, 07 de julio de 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Dr. Tomas Menacho Mallqui  
JEFE



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

**VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN**  
**UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

---

“Promoviendo la Calidad de la Investigación”

**FORMATO PARA REGISTRAR EL INFORME DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO UNIVERSITARIO**

**Universidad** : Universidad Nacional Agraria de la Selva  
**Facultad** : Facultad de Agronomía  
**Escuela profesional/** : Agronomía  
**Departamento Académico**  
**Título de la Tesis** : Aplicación de cinco fórmulas de abonamiento en el  
rendimiento de *Capsicum baccatum* var. Pendulum (ají  
escabeche) en un suelo Inceptisols  
**Objetivo General** : Determinar el efecto de cinco fórmulas de abonamiento en el  
rendimiento de *Capsicum baccatum* var. Pendulum (ají  
escabeche) en un suelo inceptisols  
**Autor de la Tesis** : Wilian Favian Rivera García  
**DNI** : 70076016  
**Correo Electrónico** : wilian.rivera@unas.edu.pe  
**Asesor(es)** : M.Sc. Fausto Silva Cárdenas  
**Área de Investigación** : Suelos y fertilizantes  
**Grupo de Investigación** : Recuperación y manejo de suelos degradados  
**Línea (s) de Investigación** : Fertilidad, clasificación, biología manejo y conservación de  
suelos  
**Lugar de Ejecución** : Distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres,  
departamento de San Martín  
**Fecha de Inicio** : 1 de marzo 2021  
**Fecha de Término** : 30 de setiembre 2021  
**Presupuesto** : S/. 5 663,70  
**Financiamiento** : Propio ( x ) FIF ( ) Externo ( )

**Según:** Resolución: N° 461-2023-R-UNAS y Resolución: N° 295-2023-R-UNAS

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



**APLICACIÓN DE CINCO FÓRMULAS DE ABONAMIENTO EN EL  
RENDIMIENTO DE *Capsicum baccatum* var. Pendulum (AJÍ ESCABECHE) EN UN  
SUELO INCEPTISOLS**

<b>Autor</b>	: Wilian Favian Rivera García
<b>Asesor</b>	: M.Sc. Fausto Silva Cárdenas
<b>Área de investigación</b>	: Suelos y Fertilizantes
<b>Línea(s) de investigación</b>	: Fertilidad, clasificación, biología y manejo de suelos
<b>Eje temático</b>	: Materia orgánica en ají
<b>Lugar de ejecución</b>	: Huicungo - Mariscal Cáceres
<b>Duración</b>	: 7 meses
<b>Financiamiento</b>	: S/. 5 663,70

**Tingo María – Perú - Abril, 2025**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida, su bendición y por estar siempre en mi corazón haciendo posible lograr mis metas, porque nunca me abandonas, me iluminas y siempre estas a mi lado para seguir adelante.

A mis queridos padres: Manuel Onésimo y María Angélica por brindarme amor, cariño y su apoyo incondicional durante mi formación académica y desarrollo profesional, por inculcarme los valores y sus deseos de verme realizado profesionalmente.

A mis hermanos, Mishel Stefany y Gitler Junior, quienes guían mi camino y me dan el soporte emocional con su amor incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por la formación académica impartida y por acogerme como educando.
- A la Facultad de Agronomía, a los docentes que contribuyeron en mi formación profesional con sus enseñanzas y conocimientos.
- A M.Sc. Fausto Silva Cárdenas y M.Sc. Erika Merino Maguiña asesores del presente trabajo, por su abnegada colaboración, confianza depositada en mí persona y por brindarme estos detalles que me llevaron a la culminación de este gran trabajo.
- A los miembros del jurado Dr. José Zavala Solórzano, M.Sc. Jorge Adriazola Del Águila, M.Sc. Luis German Mansilla Minaya por contribuir mediante sus oportunas observaciones y sugerencias en la revisión académica científica que mejoraron el informe final de tesis.
- A mis amigos y compañeros de estudio, por su apoyo moral.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1. El cultivo de ají escabeche .....	3
2.1.1. Morfología .....	3
2.1.2. Requerimientos edafoclimáticos .....	3
2.1.3. Fenología .....	4
2.2. Manejo agrónomico del ají escabeche .....	5
2.2.1. Preparación del terreno .....	5
2.2.2. Siembra .....	5
2.2.3. Trasplante.....	5
2.2.4. Densidad de siembra .....	5
2.2.5. Fertilización .....	5
2.2.6. Malezas .....	6
2.2.7. Cosecha.....	6
2.2.8. Selección y caracterización.....	7
2.3. Fertilizantes en estudio.....	7
2.3.1. Urea.....	7
2.3.2. Superfosfato triple de calcio .....	8
2.3.3. Cloruro de potasio.....	8
2.4. Antecedentes .....	9
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	11
3.1. Lugar de ejecución .....	11
3.1.1. Características climáticas o ambientales.....	11
3.1.2. Características fisicoquímicas del suelo .....	12
3.1.3. Historial del campo experimental .....	13
3.2. Materiales y métodos .....	13
3.2.1. Materiales.....	13
3.2.2. Metodología .....	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
4.1. Variable biométrica.....	24
4.1.1. Altura de planta.....	24

4.1.2. Longitud y diámetro de frutos (cm).....	27
4.2. Rendimiento.....	30
4.2.1. Número de frutos cosechados por planta.....	30
4.2.2. Rendimiento de fruto fresco (kg/ha).....	33
4.2.3. Peso promedio de fruto.....	36
4.3. Calidad.....	38
4.3.1. Clasificación de frutos.....	38
4.4. Análisis de rentabilidad.....	41
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	44
VII. REFERENCIAS.....	45
ANEXO.....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
1. Datos meteorológicos durante la ejecución marzo - agosto 2021 .....	12
2. Características físico-químico del suelo.....	12
3. Descripción de los tratamientos en estudio .....	14
4. Momentos de aplicación de fertilizantes.....	21
5. Dosis de fertilizantes de acuerdo con los tratamientos en estudio .....	23
6. Clasificación de frutos de ají escabeche.....	23
7. Análisis de varianza de altura de ají escabeche a los 30, 60, 90, 120 y 150 ddt .....	24
8. Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) de altura de ají escabeche a 30, 60, 90, 120 y 150 .....	24
9. Análisis de varianza del número de frutos cosechados por planta de ají escabeche..	27
10. Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) del número de frutos cosechados de ají escabeche .....	28
11. Análisis de varianza del rendimiento de fruto fresco de ají escabeche.....	33
12. Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) del rendimiento de fruto fresco de ají escabeche .....	34
13. Análisis de varianza de longitud y diámetro de frutos de ají escabeche .....	33
14. Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) de longitud y diámetro de frutos de ají escabeche .....	34
15. Análisis de varianza del peso promedio de frutos de ají escabeche.....	36
16. Análisis de varianza de clasificación de frutos de ají escabeche .....	38
17. Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) de clasificación de frutos de ají escabeche .....	39
18. Análisis económico de los tratamientos en estudio de ají escabeche.....	42
19. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks ( $\alpha \leq 0,05$ ) para las variables en estudio. ...	53
20. Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) peso (g) promedio de frutos ají escabeche .....	53
21. Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 30 DDT .....	53
22. Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 60 DDT .....	54
23. Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 90 DDT .....	54
24. Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 120 DDT .....	54
25. Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 150 DDT .....	55
26. Datos de evaluación de número de frutos cosechados de ají escabeche .....	55
27. Datos de evaluación de rendimiento (kg/ha) de fruto fresco ají escabeche .....	55
28. Datos de evaluación de longitud (cm) de fruto de ají escabeche .....	56
29. Datos de evaluación de diámetro (cm) de fruto de ají escabeche .....	56
30. Datos de evaluación de peso promedio (cm) de fruto de ají escabeche.....	56
31. Datos de evaluación de clasificación II de frutos de ají escabeche.....	57

32.	Datos de evaluación de clasificación III de frutos de ají escabeche .....	57
33.	Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento testigo (T <sub>1</sub> ).....	57
34.	Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T <sub>2</sub> .....	57
35.	Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T <sub>3</sub> .....	59
36.	Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T <sub>4</sub> .....	59
37.	Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T <sub>5</sub> .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Ubicación satelital de la parcela experimental.....	11
2. Croquis del campo experimental.....	16
3. Croquis de la parcela.....	16
4. Preparación del sustrato para almacigo y vivero.....	17
5. Preparación de hoyos en las hileras .....	18
6. Trasplante de plantines de ají escabeche.....	19
7. Fertilización a un mes después del trasplante .....	20
8. Altura de planta de ají escabeche a los 30, 60, 90, 120 y 150 después de trasplante .....	25
9. Longitud y diámetro (cm) de frutos de ají escabeche .....	28
10. Número de frutos cosechados por planta de ají escabeche .....	32
11. Rendimiento de fruto fresco (kg/ha) de ají escabeche .....	35
12. Peso (g) promedio de fruto de ají escabeche.....	37
13. Clasificación de frutos de ají escabeche de II y III en kg/ha .....	40
14. Letrero de la tesis en el campo experimental .....	62
15. Llenado de bolsas para vivero de ají escabeche.....	62
16. Plantines de ají escabeche en vivero. ....	63
17. Campo experimental con plantines trasplantados de ají escabeche.....	63
18. Campo experimental con plantas desarrolladas de ají escabeche .....	64
19. Evaluación de plantas de ají escabeche(60 días DDT) .....	64
20. Evaluación de altura de planta de ají escabeche. ....	65
21. Cosecha y selección de frutos de ají escabeche .....	65
22. Presencia de nematodo <i>Meloidogine spp</i> .....	66
23. Marchitez ocasionada por <i>Fussarium spp</i> .....	66
24. Resultados del análisis del suelo inicial del campo experimental.....	67

## RESUMEN

El objetivo fue determinar el efecto de cinco fórmulas de abonamiento en el rendimiento y calidad del cultivo de ají escabeche en un suelo inceptisol, por ello, se desarrolló un experimento en el distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres, departamento de San Martín en el año 2021. Los tratamientos estuvieron conformados por cinco dosis de abonamiento (T<sub>1</sub>: testigo; T<sub>2</sub>: 160 - 30 - 160; T<sub>3</sub>: 190 - 60 - 200; T<sub>4</sub>: 220 - 90 - 240 y T<sub>5</sub>: 250 - 120 - 280 de N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O respectivamente), dispuestos en un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron los siguientes: altura de planta, rendimiento de fruto fresco, longitud y diámetro de fruto, peso promedio de fruto fresco y clasificación de frutos. De los resultados obtenidos el tratamiento T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) generó la mayor altura de planta (150,5 cm) a los 150 días después del trasplante. Mientras que el tratamiento T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) fue superior en características de rendimiento y calidad (21,88 frutos por planta; 16 496,07 kg/ha de rendimiento de fruto fresco; 9,52 cm de longitud de fruto; 26,39 g de peso promedio de fruto; 15 011,43 kg/ha de rendimiento de frutos de segunda calidad) y el tratamiento testigo mayor rendimiento en frutos de tercera calidad (2 053,16 kg/ha). El mayor beneficio/costo se obtuvo en el tratamiento T<sub>3</sub> llegando a ganar 4,76 de soles máximo en ese tratamiento.

**Palabras clave:** Ají escabeche, *Capsicum baccatum*, fórmula, fertilización, rendimiento.

## ABSTRACT

The objective was to determine the effect of five fertilizer formulas on the yield and quality of the pickled chili bell pepper crop in an inceptisol soil; therefore, an experiment was carried out in the district of Huicungo, province of Mariscal Cáceres, department of San Martín in the year 2021. The treatments consisted of five fertilizer doses (T<sub>1</sub>: control; T<sub>2</sub>: 160 - 30 - 160; T<sub>3</sub>: 190 - 60 - 200; T<sub>4</sub>: 220 - 90 - 240 and T<sub>5</sub>: 250 - 120 - 280 of N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O respectively), arranged in a completely randomized block design with four replicates. The following variables were evaluated: plant height, fresh fruit yield, fruit length and diameter, average fresh fruit weight and fruit classification. From the results obtained, the T<sub>4</sub> treatment (220-90-240 kg/ha of N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) generated the greatest plant height (150,5 cm) 150 days after transplanting. While the T<sub>3</sub> treatment (190-60-200 kg/ha of N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) was superior in yield and quality characteristics (21,88 fruits per plant; 16 496,07 kg/ha fresh fruit yield; 9,52 cm fruit length; 26,39 g average fruit weight; 15 011,43 kg/ha second quality fruit yield) and the control treatment had the highest yield in third quality fruits (2 053,16 kg/ha). The greatest benefit/cost was obtained in the T<sub>3</sub> treatment, reaching a maximum of 4,76 soles in this treatment.

**Key words:** Pickled peppers, *Capsicum baccatum*, formula, fertilization, yield.

## I. INTRODUCCIÓN

El ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. Pendulum) es un cultivo nativo del Perú con una destacada relevancia gastronómica, cultural y económica. Este ají, reconocido por su sabor, aroma y color únicos, es un ingrediente esencial en numerosos platos tradicionales que reflejan la identidad culinaria peruana. A pesar de su importancia, tanto en el mercado interno como en el agroexportador nacional, la producción de ají escabeche enfrenta múltiples desafíos, especialmente en la región de San Martín, donde pequeños agricultores lo cultivan en condiciones que limitan significativamente su rendimiento. Entre los principales problemas identificados se encuentran el manejo agronómico inadecuado, la falta de análisis de suelos y el uso inapropiado de fertilizantes. Muchos agricultores aplican fertilizantes sin evaluar previamente las condiciones del suelo ni las necesidades específicas del cultivo, lo que genera desequilibrios nutricionales que afectan el desarrollo de las plantas, la calidad de los frutos y la productividad general, ocasionando pérdidas económicas considerables.

Por otro lado, el desconocimiento de las dosis óptimas y el momento adecuado para aplicar nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio agrava la problemática. El exceso de nitrógeno, por ejemplo, puede fomentar un crecimiento vegetativo excesivo en detrimento de la producción de frutos, mientras que las deficiencias de fósforo y potasio pueden impactar negativamente en la maduración, calidad y resistencia del cultivo frente a plagas y enfermedades. Además, la ausencia de análisis físico-químicos del suelo limita la planificación adecuada del abonamiento, reduciendo el potencial productivo de las tierras. Esta situación destaca la necesidad de investigar fórmulas de fertilización que optimicen el rendimiento del ají escabeche, lo que no solo beneficiaría a los agricultores locales mediante un aumento en la rentabilidad, sino que también fortalecería la competitividad de este cultivo en mercados nacionales e internacionales.

Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de realizar investigaciones enfocadas en determinar las fórmulas de abonamiento más adecuadas para el cultivo de ají escabeche en la región de San Martín. Esto permitiría optimizar la fertilización, maximizar el rendimiento y abordar uno de los principales factores que limitan la producción de este valioso cultivo nativo. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se planteó los siguientes objetivos:

### **Objetivo general**

Determinar el efecto de cinco fórmulas de abonamiento en el rendimiento de *Capsicum baccatum* var. Pendulum (ají escabeche) en un suelo inceptisols.

**Objetivos específicos:**

1. Evaluar la producción de ají escabeche por efecto de la aplicación de cinco fórmulas de abonamiento en un suelo inceptisols.
2. Realizar evaluaciones biométricas de la planta y calidad de frutos de ají escabeche por efecto de las fórmulas de abonamiento.
3. Realizar el análisis de rentabilidad o relación beneficio/costo de los tratamientos en estudio.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. El cultivo de ají escabeche

#### 2.1.1. Morfología

El ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) es una planta herbácea anual de porte mediano, con una altura que oscila entre 0,5 y 1,5 metros. Posee una raíz primaria pivotante de la cual se derivan numerosas raíces laterales que pueden alcanzar una profundidad de 30 a 60 centímetros y extenderse horizontalmente entre 30 y 50 centímetros. Sus hojas son lanceoladas, con un peciolo alargado, de color verde brillante y textura lisa. Las flores se desarrollan de forma solitaria en la axila de las hojas, son de tamaño mediano y presentan una corola blanca. Es una especie autógama, es decir, se autofecunda o autopoliniza, esta característica autógama del ají escabeche le confiere ciertas ventajas agronómicas, como una mayor estabilidad en la producción de frutos al no depender tanto de los insectos polinizadores. Además, facilita el mantenimiento de las características varietales al no haber cruzamientos no deseados. El fruto es una baya de superficie lisa que inicialmente muestra una coloración verde, tornándose anaranjada al alcanzar la madurez. Las semillas tienen una textura lisa, forma aplanada y redondeada, midiendo entre 2,5 y 3,5 milímetros de diámetro aproximadamente, y son de un tono amarillo cremoso. (Ugás et al., 2000; Apega et al., 2009; Eshbaugh, 2012).

#### 2.1.2. Requerimientos edafoclimáticos

**Temperatura:** Ugás et al. (2000), indican que el ají escabeche requiere de un clima cálido, con una temperatura mínima de 16 °C y una máxima de 24 °C, mientras que Maroto (2002) refiere que la temperatura óptima se encuentra entre 20 a 25 °C. Por otra parte, Mendoza y Zambrano (2010) señalan que la temperatura adecuada para el desarrollo de la planta es de 18 a 24 °C, Además, Nicho (2004) resalta que el ají escabeche prospera en climas tropicales y semitropicales.

**Humedad relativa:** la humedad relativa oscila entre 50 a 70 %. Un excesivo porcentaje de humedad incide en el endurecimiento del polen y una baja humedad impide la adherencia al estigma; en ambos casos se dificulta la fecundación de las flores (Jaramillo, 2005).

**Precipitación:** Para un óptimo crecimiento y desarrollo de la planta de ají escabeche, se recomienda suministrar un aporte hídrico abundante, que supere los 600 milímetros. Esta provisión de agua debe distribuirse a lo largo de todo el ciclo vegetativo y

reproductivo del cultivo. Un déficit hídrico severo puede provocar la caída prematura de flores y frutos, afectando negativamente la productividad. Por lo tanto, es crucial mantener un adecuado riego fraccionado que satisfaga los requerimientos de la planta en sus distintas etapas fenológicas, evitando así situaciones de estrés hídrico que puedan comprometer el rendimiento final de la cosecha. (Ashilenje, 2013).

**Suelo:** las plantas de ají escabeche requieren suelos con alto contenido de materia orgánica, profundos de textura franco arenosa y con buen drenaje. El pH óptimo se encuentra entre 6 a 6,5; pero tienen una tolerancia hasta 4,5 en acidez, (Maroto, 2002; Ashilenje, 2013)

**Luz:** las plantas de ají escabeche son muy exigentes en luz solar en toda su etapa de vida, especialmente en la floración. La escasez de luminosidad genera alargamiento de la planta, las flores son más frágiles y el porcentaje de floración es reducido (Jaramillo, 2005).

### 2.1.3. Fenología

Yzarra y López (2011) indican que el ají escabeche presenta las siguientes fases fenológicas:

**Emergencia:** aparecen los cotiledones por encima del suelo, esta etapa dura entre 8 a 12 días.

**Séptima hoja:** aparece la séptima hoja verdadera y se da el crecimiento vegetativo acelerado.

**Botón floral:** aparece el primer botón floral a los 45 días después del trasplante aproximadamente.

**Floración:** se observa las primeras flores en las plantas a los 65 días después de trasplante.

**Fructificación:** momento en que se notan los primeros frutos en las plantas a los 80 días después del trasplante.

**Maduración:** el fruto adquiere la forma, tamaño y color característico a los 120 días después del trasplante.

## **2.2. Manejo agrónomico del ají escabeche**

### **2.2.1. Preparación del terreno**

La preparación del terreno debe ser una labranza reducida y seguidamente incorporar entre 10 a 15 t/ha de materia orgánica (Nicho, 2004).

### **2.2.2. Siembra**

Las semillas obtenidas de frutos seleccionados deben pasar por un tratamiento químico, con fungicidas (thiabendazol o benomil). En el cultivo de ají escabeche se puede realizar dos métodos de siembra, directa o por trasplante. En el método directo se utiliza un kilogramo de semilla para sembrar una hectarea de ají escabeche y para ello, se debe colocar entre 4 a 5 semillas por golpe en el terreno agrícola. Por otro lado, en el método indirecto se emplean medio kilogramo de semillas, para producir entre 20 000 a 40 000 plántulas. Se pueden usar camas almacigueras, en las cuales se hacen surcos de 10 cm de distancia, donde se distribuye las semillas a chorro continuo a un centímetro de profundidad. De igual manera, se pueden utilizar bandejas almacigueras de plástico (Nicho y Malasquez, 2001).

### **2.2.3. Trasplante**

El trasplante de plántulas de ají escabeche se realiza a los 30-45 días, cuando tienen una altura de 10 a 15 cm de altura y 4 a 5 hojas verdaderas. El trasplante se ejerce sobre hoyos (Nicho y Malasquez, 2001; Nicho, 2004).

### **2.2.4. Densidad de siembra**

Nicho (2004) indica que la densidad de siembra puede ser de 0,5 a 0,6 m entre plantas y entre calle entre 0,7 a 1 m., es decir una densidad de siembra de 28 000 plantas por hectárea aproximadamente. En un estudio realizado por Zarate (2012), determinaron que la densidad de siembra indujo de manera significativa en incremento de rendimiento de fruto fresco de ají escabeche (59,71t/ha), la densidad de siembra más significativa fue de 33 333 plantas/ha.

### **2.2.5. Fertilización**

Según Pampa (2018)., para lograr una producción comercial exitosa de ají con tecnología adecuada, es necesario satisfacer los requerimientos nutricionales de la planta (NPK), variables según el suelo y su fertilidad, recomendando la aplicación de elemento puro de nitrógeno en rangos de 55 y 138 kg/ha. Otros autores refieren que los requerimientos nutricionales del género *Capsicum* para alcanzar un rendimiento determinado, difieren bastante dependiendo el suelo y su fertilidad inicial, circunstancias de desarrollo, potencial para

rendimiento, órgano de la planta y el genotipo del cultivar (Tun, 2001; Salazar-Jara y Juárez-López, 2013; Martínez, 2015).

Esto genera ciertos rangos de valores para la extracción de los nutrientes o elementos requeridos, estando también en función con los rendimientos, por ejemplo, para rendimientos de 52 a 97 t/ha de *Capsicum annuum* (Chile dulce y pimentón) se requiere de N en rangos de 125-215 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en rangos de 23-100 kg/ha, K<sub>2</sub>O en rangos de 150-270 kg/ha, además de elementos como CaO en rangos de 81-160 kg/ha y MgO en rangos de 33-42 kg/ha (Salazar-Jara y Juárez-López, 2013; Martínez, 2015). Tun (2001), determinó que para una hectárea con 25 000 plantas de chile habanero (*Capsicum chinense*) se extraen 214, 135 y 225 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O para cada uno, mientras que INIA (2001), sugiere para *Capsicum baccatum* la formulación debe realizarse según un análisis previo de suelo, pero recomienda dosis de 150, 46-100 y 80-152 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O por hectárea.

Para P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se estableció la dosis máxima de 120 kg/ha reportado por Research Journal of Agricultural Sciences (2021) que menciona dosis altas de fósforo pueden llevar a un aumento considerable en la producción, Marschner (2012) recomiendan la aplicación de K<sub>2</sub>O como dosis máxima 280 kg/ha ya que demostró que aplicaciones elevadas de potasio pueden aumentar significativamente el tamaño y la calidad de los frutos de *Capsicum annuum*, especialmente en suelos pobres en potasio y 160 kg/ha como la dosis mínima son suficiente para mantener un crecimiento y rendimiento adecuados para estos suelos.

#### **2.2.6. Malezas**

Se realiza el método mecánico, con el soporte de azadones, extrayendo malezas, para evitar la competencia por agua y nutrientes con el cultivo de ají escabeche. En caso de control químico se recomienda empelar herbicidas de contacto a una dosis de 1 L/ha; o herbicidas pre emergentes (trifluralina 1.2 - 2.4 L/ha) (Nicho y Malasquez, 2001; Osorio, 2007)

#### **2.2.7. Cosecha**

La cosecha se inicia a los 120 a 150 días aproximadamente y se puede tener hasta 12 cosechas de manera escalonada. La época de cosecha tiene una duración de dos a tres meses. La actividad de cosecha se efectúa de manera manual cuando los frutos presentan coloración verde-anaranjado (Nicho, 2004; Nicho y Valencia, 2009; Tradingconsult, 2009).

### 2.2.8. Selección y caracterización

Para la clasificación de frutos ají escabeche se tiene en cuenta la apariencia visible, es decir el tamaño, asimismo los frutos deben conservar el pedúnculo y estar libre de picaduras de insectos y de ablandamientos por golpes o pudriciones (Zarate, 2012).

## 2.3. Fertilizantes en estudio

### 2.3.1. Urea

Es un fertilizante con una concentración de 46 % de nitrógeno, generalmente es el más económico del mercado, su comercialización está dada en presentación granulada y en perlas. Debido a que la urea no tiene amonio inicialmente, al realizar la fertilización al suelo, la urea pasa por una etapa de hidrólisis por efecto de la temperatura del ambiente y de la enzima “ureasa”. Cuando la urea termina la etapa de conversión, el resultado amonio ( $\text{NH}^+4$ ), se procede a la absorción por la materia orgánica y las arcillas, y a veces es absorbido de manera directa por las raíces de la planta. Se recomienda aplicar de manera uniforme sobre la superficie agrícola y preferiblemente enterrar el fertilizante para disminuir el riesgo de volatilización del amonio (Portalfruticola, 2019; Agropal, 2022).

La clasificación de frutos de ají escabeche según la Norma Técnica Peruana (NTP) 011.108:2012 establecida por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) se basa en varios criterios como el tamaño, la forma, el color, y la calidad del fruto. Esta norma asegura la calidad y uniformidad de los productos en el mercado. Aquí te proporciono un resumen de los principales criterios de clasificación según la NTP:

**Tamaño:** Los frutos de ají escabeche se clasifican en diferentes categorías de acuerdo con su longitud y diámetro. Esto puede variar según la variedad específica del ají.

**Forma:** La norma define las formas aceptables del fruto, que pueden incluir formas cónicas, cilíndricas, entre otras. La forma debe ser uniforme dentro de un lote.

**Color:** Se especifica el color que debe tener el fruto en su estado maduro, generalmente un color amarillo intenso, que es característico del ají escabeche.

**Calidad del fruto:**

**Primera calidad:** Frutos bien formados, sin daños visibles, sin defectos de forma o color, y libres de plagas y enfermedades la longitud:  $\geq 10$  cm y un diámetro:  $\geq 2,5$  cm.

**Segunda calidad:** Pueden tener ligeros defectos de forma  $\leq 5$  % de frutos con defectos menores,  $\leq 1$  % de frutos con daños mecánicos leves, 0 % de plagas/enfermedades., color, o tamaño. Longitud: 7-10 cm y diámetro: 1,5-2,5 cm.

Tercera calidad: Frutos con defectos más visibles, pero aún aptos para el consumo,  $\leq 10\%$  de frutos con defectos,  $\leq 2\%$  de frutos con daños mecánicos moderados, 0-10 % de plagas/enfermedades. Longitud: 5-7 cm y diámetro: 1-1,5 cm

Defectos permitidos: La norma también especifica los defectos que son permisibles en cada categoría de calidad, así como los límites de tolerancia para estos defectos. (INACAL, 2012).

### **2.3.2. Superfosfato triple de calcio**

El superfosfato triple de calcio, también conocido como triple superfosfato o TSP, es un fertilizante inorgánico obtenido mediante el tratamiento de la roca fosfórica con ácido fosfórico concentrado. Presenta una fórmula química  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  y un alto contenido de fósforo disponible para las plantas, alrededor del 46 % de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (óxido de fósforo soluble). Además de fósforo, también aporta cantidades menores de calcio, otro nutriente esencial. (IPNI, 2019; Agrocolmex, 2022)

- Beneficios en la producción agrícola: Corrección de deficiencias de fósforo: El TSP proporciona una fuente concentrada y soluble de fósforo, lo que permite corregir rápidamente las deficiencias de este nutriente en los suelos agrícolas.

- Promoción del crecimiento vegetal: El fósforo desempeña un papel crucial en diversos procesos fisiológicos de las plantas, como la formación y crecimiento de raíces, la floración, la fructificación y la maduración de las cosechas. Un adecuado suministro de fósforo mediante la aplicación de TSP contribuye a mejorar el rendimiento y la calidad de los cultivos.

### **2.3.3. Cloruro de potasio**

Es la fuente potásica más empleada a nivel mundial, del cual 90 % de es empleada en la fertilización de los cultivos. Las minas de potasio, se encuentran profundamente enterrados debajo de depósitos marinos y están presentes en distintos países. El cloruro de potasio está formado por silvinita, que es la mezcla resultante del mineral silvinita y halita. El procesamiento del fertilizante se realiza en molinos y las sales de potasio son divididas en sales sódicas. Al ser esparcido al suelo se disuelve de manera acelerada en condiciones húmedas, el catión potasio  $\text{K}^+$  es retenido en la materia orgánica y en arcillas, sin embargo, es recomendable no aplicar juntamente con semillas y plantas en primeras etapas de desarrollo, a consecuencia del efecto salino (IPNI, 2019; Haifa, 2022).

## 2.4. Antecedentes

Ruiz (2015), en su trabajo de investigación “Dosis de fertilización nitrogenada en ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum*) bajo condiciones del valle de cañete”. Los tratamientos con 200 y 250 kg/ha de nitrógeno evidenciaron diferencias estadísticas significativas, obteniendo los mayores rendimientos con 27,52 y 26,3 t/ha de frutos fresco de ají escabeche respectivamente, asimismo, resaltaron en calidad de frutos.

Asencios De la O (2023) en su trabajo de investigación “Tipos y niveles de compost en el rendimiento de *Capsicum chinense*, en Tingo María” evaluó el efecto de diferentes dosis de Compost de Residuo Orgánico Municipal (CROM) y Compost de Residuo Orgánico Agrícola (CROA) sobre las características biométricas, rendimiento y rentabilidad del cultivo de ají charapita (*Capsicum chinense*). Los tratamientos consistieron en tres niveles de CROM (20, 40 y 60 t/ha) y tres niveles de CROA (20, 40 y 60 t/ha), además de un tratamiento control sin aplicación de compost. Los tratamientos con 60 t/ha de CROM (T<sub>4</sub>) y 60 t/ha de CROA (T<sub>7</sub>) presentaron los mayores valores de altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas, volumen de raíces, peso fresco y seco. En la tercera cosecha se obtuvo el mayor número de frutos, siendo los tratamientos T<sub>6</sub> (40 t/ha de CROA) y T<sub>4</sub> (60 t/ha de CROM) los que produjeron 52 frutos por planta en promedio. Los tratamientos T<sub>4</sub> y T<sub>7</sub> (60 t/ha) mostraron los mayores valores de peso, longitud y diámetro de frutos. El análisis de suelo reveló diferencias estadísticas en pH, materia orgánica, fósforo, potasio disponible, calcio, magnesio y sodio. La mayor rentabilidad se obtuvo con los tratamientos control (T<sub>1</sub>) y T<sub>7</sub> (60 t/ha de CROA), con 0,85 y 0,82 soles de retorno por cada sol invertido, respectivamente.

Rivera (2023) en su trabajo de investigación “Fuentes y niveles de materia orgánica en el rendimiento de *Capsicum chinense* jacq (ají limo) en Tingo María” tuvo como objetivos determinar la mejor fuente y nivel de materia orgánica para el crecimiento y rendimiento del ají limo, así como analizar la rentabilidad de los tratamientos usando gallinaza y cuyaza con tres niveles de materia orgánica. La Gallinaza y Cuyaza al nivel del 3 % de materia orgánica mostraron los mejores resultados en crecimiento y rendimiento. Para el rendimiento, el tratamiento más efectivo fue la Gallinaza al 2,5 % de materia orgánica. En términos de rentabilidad, los tratamientos más rentables fueron la Gallinaza al 2 % de M.O y la Cuyaza al 2 % de M.O, generando una utilidad de 142 532,9 y 116 636,9 soles, respectivamente. La relación de costo/beneficio y el índice de rentabilidad fueron 4,37 y 3,37 para la Gallinaza al 2 % de M.O, y 3,16 y 2,16 para la Cuyaza al 2 % de M.O,

Vélez (2015) , en su investigación “Respuesta del ají escabeche (*Capsicum baccatum* L.) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental Santa Inés”. Utilizó cuatro dosis de fertilización (T<sub>1</sub>: 280-180-300 T<sub>2</sub>: 240-160-260; T<sub>3</sub>: 200-140-220 y T<sub>4</sub>: 160-120-180 kg/ha de N-P-K) y un tratamiento control. El tratamiento T<sub>2</sub> fue superior estadísticamente, ya que obtuvo la mayor altura de plantas y un rendimiento superior (14,32 t/ha).

Villanueva (2013), en su tesis “Niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *Pendulum* L.) bajo condiciones de valle de Cañete”, estudió cuatro tratamientos (T<sub>1</sub>: 55-50-34; T<sub>2</sub>: 85-100-51; T<sub>3</sub>: 110-150-68; T<sub>4</sub>: 138-150-85 kg/ha de N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – K<sub>2</sub>O respectivamente) y un testigo. Los resultados evidenciaron que el mayor rendimiento (19,9 t/ha), mayor peso promedio de frutos (33,4 g) y mayor número de frutos se obtuvieron con la fertilización a dosis de 138-150-85 kg/ha de N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – K<sub>2</sub>O.

Pacheco (2014), en su trabajo de investigación “Respuesta de la paprika (*Capsicum annuum* L.) Variedad Longum a la fertilización química a base de N-P-K en la Granja Santa Inés” empleó seis dosis de fertilización T<sub>1</sub>: 320-290-340; T<sub>2</sub>: 280-180-300; T<sub>3</sub>: 240-140-260; T<sub>4</sub>: 200-100-220; T<sub>5</sub>: 160-60-180 kg/ha de N-P-K respectivamente y un testigo. El tratamiento T<sub>3</sub> (240-140-260 kg/ha de N-P-K) obtuvo el mayor beneficio/costo y diferencias significativas en peso de promedio de fruto, longitud y diámetro de fruto, número de frutos por planta.

Riva A. (2024) estudió el efecto de fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* en el caserío de Inti. Se seleccionó un suelo degradado en donde se estableció una parcela experimental con nueve tratamientos más un testigo adicional, los factores utilizados fueron las fuentes de abonos orgánicos (a<sub>1</sub>: Estiércol de cuy, a<sub>2</sub>: Estiércol de vacuno, a<sub>3</sub>: Estiércol de gallina) y los niveles en t/ha utilizados (b<sub>1</sub>: 20, b<sub>2</sub>: 40, b<sub>3</sub>: 60). En los resultados, de manera independiente el uso del a<sub>3</sub> y b<sub>3</sub> 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<sub>3</sub>, b<sub>2</sub> y b<sub>3</sub> de manera independiente, mientras que la combinación a<sub>3</sub>b<sub>3</sub> (T<sub>9</sub>) 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.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres, departamento de San Martín. El terreno presentaba 20 % de pendiente. Su ubicación en UTM fue:

Este : 303 460 m.E  
Norte : 9 187 500 m.N  
Altitud : 343 m.s.n.m.



**Figura 1.** Imagen satelital de ubicación la parcela experimental (Google Earth, 2023)

#### 3.1.1. Características climáticas o ambientales

En la Tabla 1, se muestran los datos meteorológicos durante el periodo de investigación desde marzo a agosto del año 2021. La temperatura máxima se registró en el mes de agosto con 33,9 °C, la temperatura mínima en julio con 20,8 °C y una temperatura promedio mensual de 26,3 °C mientras que los meses de junio, julio y agosto fueron los de menor precipitación, es decir que hubo escasez de lluvias. Por otra parte, la humedad relativa promedio fue de 75,71 % y un promedio de 159,47 horas de sol.

**Tabla 1.** Datos meteorológicos en el periodo de marzo - agosto 2021

Mes	Temperatura (°C)			Precipitación (mm)	H° Relativa (%)	Horas de sol mensual
	Máxima	Mínima	Media			
Enero	31,0	22,0	25,5	350,0	80	90,0
Febrero	31,2	22,2	25,7	300,0	78	95,0
Marzo	31,5	22,4	26	321,4	77	100,6
Abril	32,3	22,9	26,7	92,9	75	148,6
Mayo	32,1	22,7	26,8	74,7	75	160
Junio	31,7	22	25,8	45,5	77	147,4
Julio	31,8	20,8	25,5	27	77	181
Agosto	33,9	21,4	26,7	25	74	200,1
Setiembre	33,3	21,8	26,6	133,2	75	178,6
Octubre	32,5	22,5	26,5	150,0	76	170,0
Noviembre	32,0	22,0	26,0	200,0	78	160,0
Diciembre	31,5	22,5	26,0	250,0	80	150,0
<b>Promedio</b>	<b>32,00</b>	<b>22,0</b>	<b>26,0</b>	<b>166,5</b>	<b>77</b>	<b>145,0</b>

Fuente: SENAMHI (2021) Estación Plu “Huayabamba” Estación Co “Campanilla”

**3.1.2. Características fisicoquímicas del suelo****Tabla 2.** Características fisicoquímico del suelo inicial

Parámetro	Valor	Método
<b>Físico</b>		
Arena (%)	66	Hidrómetro
Limo (%)	11	Hidrómetro
Arcilla (%)	23	Hidrómetro
Clase textural	Franco arenoso	Triangulo textural
<b>Químico</b>		
pH (1:1)	5,2	Potenciómetro
M.O. (%)	2,34	Walkey y Black
N (%)	0,12	Micro Kjeldahl
P (ppm)	6,56	Olsen modificado
K (ppm)	46,48	Acetato de amonio
Ca (Cmol+)/kg)	3,27	Acetato, Amonio, Calcio,
Mg (Cmol+)/kg)	1,71	Magnesio y Potasio
Al (Cmol+)/kg)	0,4	Yuan
H (Cmol+)/kg)	0,1	Yuan
CICe (Cmol+)/kg)	5,48	

Fuente: Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología – UNAS (2021)

En la Tabla 2 muestra las características físicas y químicas del suelo en estudio, el cual tiene una textura franco-arenosa. Químicamente, el suelo tiene un pH moderadamente ácido de 5,2; afectando la disponibilidad de nutrientes, y presenta niveles medios de materia orgánica (2,34 %) y nitrógeno (0,12 %); fósforo (6,56 ppm) y potasio (46,48 ppm), en niveles por debajo de los rangos óptimos recomendados. Los niveles de calcio (3,27 Cmol(+)/kg) y magnesio (1,71 Cmol(+)/kg) son adecuados. La capacidad de intercambio catiónico efectiva es de 5,48 Cmol(+)/kg, indicando una moderada capacidad para retener nutrientes.

### **3.1.3. Historial del campo experimental**

En el año 2007 se cultivó maíz, sin embargo, desde el 2008 hasta el momento de la instalación del trabajo experimental (año 2021) estuvo cubierto por vegetación secundaria regenerada naturalmente, es decir, no se realizaron actividades agrícolas durante ese lapso.

## **3.2. Materiales y métodos**

### **3.2.1. Materiales**

Se utilizaron semillas de *C. baccatum* var. Pendulum. También se emplearon fertilizantes: urea, superfosfato triple, cloruro de potasio y materiales de campo fueron: machete, azadón, palana, pico, wincha métrica, cordel, estacas, baldes, costales, cámara fotográfica, cuadernos de apuntes.

### **3.2.2. Metodología**

#### **a. Variables Para Evaluar**

##### **Variables independientes**

La fertilización implementada en este estudio se diseñó en base a recomendaciones de investigaciones previas realizadas por Vélez (2015), Villanueva (2013) y Marschner (2012), quienes proporcionaron parámetros específicos para los requerimientos nutricionales de cultivos similares. Vélez sugirió una dosis de 240 kg/ha de nitrógeno (N) para alcanzar un rendimiento de 14,32 t/ha. En cuanto al fósforo, Villanueva utilizó una aplicación de 150 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; sin embargo, en este experimento se ajustó la dosis a 120 kg/ha considerado limitaciones económicas. Por otro lado, Marschner recomendó 280 kg/ha de K<sub>2</sub>O para suelos con deficiencia severa de potasio, estableciendo una dosis mínima de 160 kg/ha para condiciones similares. La planificación de la fertilización incluyó la distribución de los tratamientos y el fraccionamiento de las aplicaciones, detallados en las Tablas 3 y 4. Debido a los bajos niveles de nutrientes y la limitada capacidad de intercambio catiónico efectiva (CICE)

del suelo, el análisis previo de suelo no se tuvo en cuenta. En su lugar, la dosificación por planta se calculó directamente a partir de las fórmulas de fertilización establecidas.

- 0-0-0 kg/ha N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O
- 160-30-160 kg/ha N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O
- 190-60-200 kg/ha N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O
- 220-90-240 kg/ha N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O
- 250-120-280 kg/ha N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O

#### **Variables dependientes**

- Altura de planta
- Número de frutos cosechados por planta
- Rendimiento de fruto fresco
- Longitud y diámetro de fruto
- Peso promedio de fruto
- Clasificación de frutos
- Análisis de rentabilidad

#### **Tratamientos en estudio**

Los tratamientos en estudio se muestran a continuación.

**Tabla 3.** Descripción de los tratamientos en estudio

<b>Tratamientos</b>	<b>N - P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - K<sub>2</sub>O (kg/ha)</b>	<b>Fertilizantes</b>
T <sub>1</sub>	0 - 0 - 0	Sin aplicación
T <sub>2</sub>	160 - 30 - 160	Urea - SFT - Cloruro de potasio
T <sub>3</sub>	190 - 60 - 200	Urea - SFT - Cloruro de potasio
T <sub>4</sub>	220 - 90 - 240	Urea - SFT - Cloruro de potasio
T <sub>5</sub>	250 - 120 - 280	Urea - SFT - Cloruro de potasio

SFT: superfosfato triple

## b. Diseño experimental

Se adoptó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Y el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = m + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Es respuesta obtenida en la j-ésima repetición a la cual se aplicó el i-ésimo fórmula de abonamiento.

$M$  = Efecto de la media general del experimento.

$T_i$  = Efecto del i-ésimo fórmula de abonamiento.

$\beta_j$  = Efecto de la j-ésima repetición en cada tratamiento.

$\epsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental correspondiente a la j-ésima repetición a la cual se aplicó el i-ésimo fórmula de abonamiento.

Para:  $i = 1, 2, 3, 4, 5$  tratamientos

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

A todas las variables en estudio se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilks, donde se determinó que los datos debían ser sometidos al análisis de varianza (ANVA), ya que todas las variables presentaron distribución normal. Al comprobarse diferencias estadísticas significativas se realizó la prueba de Tuckey ( $\alpha=0,05$ ). El procesamiento de los datos se realizó con el software InfoStat.

## c. Características del campo experimental

### Dimensiones del campo experimental:

Largo	: 7 m
Ancho	: 23 m
Área total	: 161 m <sup>2</sup>

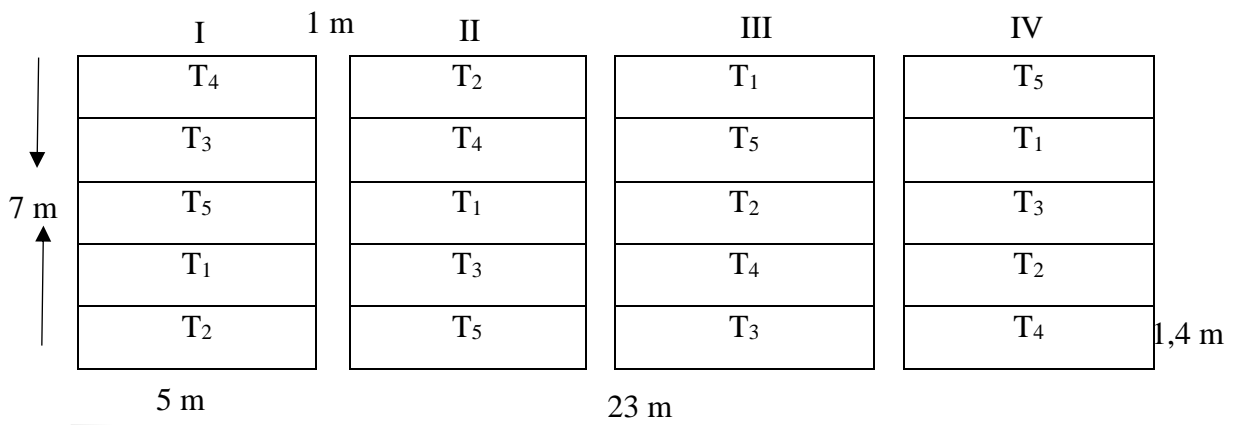
### Dimensiones del bloque:

N° bloques	: 4
------------	-----

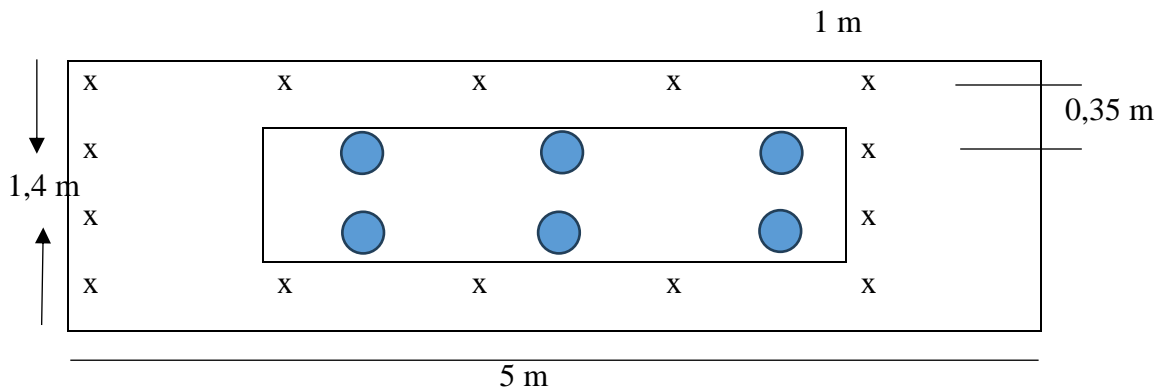
Largo : 7 m  
 Ancho : 5 m  
 Área : 35 m<sup>2</sup>  
 Dist. entre bloques : 1 m

**Dimensiones de la parcela:**

Nº parcelas/bloque : 5  
 Ancho de parcela : 5 m  
 Largo de parcela : 1,4 m  
 Área de la parcela : 7 m<sup>2</sup>  
 Área parcela neta : 2,1 m<sup>2</sup>  
 Número de hileras : 5  
 Dist. entre plantas : 0,35 m  
 Dist. entre hileras : 1 m



**Figura 2.** Croquis del campo experimental



X: Plantas de ají escabeche    ●: Plantas evaluadas

**Figura 3.** Croquis de la parcela experimental

#### **d. Conducción del experimento**

##### **Obtención de semillas**

Se obtuvieron frutos frescos de ají escabeche del mercado de Huicungo, provincia de Mariscal Cáceres, de acuerdo con su uniformidad en longitud, diámetro, sanidad y consistencia. Se cortó la base de todos los frutos para eliminar el pedúnculo y otro corte por la mitad para tener dos partes que facilitó la extracción de la semilla, posteriormente con la ayuda de una cuchara se sacaron todas las semillas adheridas a la vena y pulpa del fruto. Seguidamente se dispuso las semillas sobre un papel periódico bajo sombra por un tiempo de dos días y finalmente se desinfectaron con el fungicida Homai (Thiophanate methyl + thiram) al 0,3 %, al no ser estas semillas certificadas para un uso netamente agrícola.

##### **Almacigo**

Se utilizó un sustrato con una proporción de 2:1:1 de tierra agrícola, abono orgánico y arena; cada uno de ellos fueron tamizados en una malla (0,5 x 0,5 cm) para tener uniformidad. Posteriormente se llenó el sustrato en 440 bolsas de almacigo de polietileno excediéndose un 10 % más de los requerido. Finalmente se sembró las semillas en 440 bolsas haciendo hoyos de 0,5 a 1 cm de profundidad. La preparación del sustrato y llenado de bolsas se realizó del 27 al 28 de febrero del 2021, la siembra de las semillas en las bolsas se realizó el 10 de marzo del 2021.



**Figura 4.** Preparación del sustrato para almacigo y vivero

### **Demarcación del campo experimental**

La demarcación se realizó de acuerdo con el croquis del experimento (Figura 2) y según los tratamientos, para ello se utilizó wincha, jalones, cordel, cal de construcción, machete.

### **Muestreo de suelo**

El muestreo se realizó por el método “zig-zag”, con una palana recta se introdujo a 20 cm de profundidad y se tomó solamente el suelo de la parte media, así se formaron varias submuestras y luego formó una muestra homogénea de 3 kg, que se dispuso en sombra para el respectivo oreado de la tierra, luego se procedió al mullido y tamizado, posteriormente se llevó una muestra de 1 kg al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para el análisis fisicoquímico (Figura 24, Anexos).

### **Preparación del terreno**

El terreno fue preparado empleando herramientas agrícolas tradicionales, como el azadón, la pala recta y el pico, con el objetivo de acondicionar el suelo de manera óptima. Se llevó a cabo un arado manual profundo, asegurando una adecuada aireación y descompactación del sustrato, lo que facilitó la incorporación de materia orgánica y la mejora de la estructura del suelo. Este proceso permitió obtener un mullido homogéneo, favoreciendo la retención de humedad y la correcta oxigenación de las raíces, condiciones fundamentales para garantizar un entorno ideal para la instalación y desarrollo de las plántulas provenientes del vivero.



**Figura 5.** Preparación de hoyos en las hileras

### Aplicación de enmiendas

Se realizaron aplicaciones de cal apagada  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a una dosis de 1 t/ha, con el propósito de corregir la acidez en el suelo dos semanas antes del trasplante, esto para poder disminuir la disponibilidad de aluminio y aumentar la disponibilidad de nutrientes.

### Preparación de hileras

Se realizó utilizando azadón, palana curva, realizando surcos a un distanciamiento de 1 m entre cada surco. En una parcela se instalaron 5 hileras en total con una profundidad de 25-30 cm.

### Trasplante

La actividad de trasplante se realizó a los 25 días después de la siembra en almácigo (03 de abril del 2021), es decir cuando las plantas presentaban 4-5 hojas funcionales y con una altura de 10-15 cm aproximadamente. Se colocaron las plantas en el centro del hoyo evitando que la punta de la raíz se doble y tapando todos los espacios.



**Figura 6.** Trasplante de plantines de ají escabeche

### Fertilización

La fertilización se realizó para suelos del trópico Inseptisols teniendo en cuenta el trabajo realizado por Vélez (2015) donde el mejor tratamiento fue de 240 kg/ha de N para un rendimiento de 14,32 t/ha de fruta fresca de *C. baccatum* var. Pendulum. Para  $\text{P}_2\text{O}_5$  se

encontró que una dosis 150 kg/ha generaba buenos rendimientos (Villanueva, 2013) y estableció la dosis máxima de 120 kg/ha para este experimento por temas económicos y rentables a futuro, Marschner (2012) recomiendan la aplicación de  $K_2O$  como dosis máxima 280 kg/ha ya que demostró que aplicaciones elevadas de potasio pueden aumentar significativamente el tamaño y la calidad de los frutos de *Capsicum annuum*, especialmente en suelos pobres en potasio y 160 kg/ha como la dosis mínima por suficiente para mantener un crecimiento y rendimiento adecuados en suelos. Luego las demás formulas fueron sus variantes, siendo las fórmulas finales las siguientes: 0-0-0, 160-30-160, 190-60-200, 220-90-240, 250-120-280 de N- $P_2O_5$ - $K_2O$  respectivamente, la fertilización se realizó de acuerdo con la distribución de los tratamientos en la Tabla 3 y teniendo en cuenta el fraccionamiento junto al momento de aplicación de fertilizante para el cultivo (Tabla 4). Para el cálculo de las dosificaciones no se consideró el reporte del análisis de suelo ya que los niveles de nutrientes reportados son bajos de igual manera que la CICE, la dosificación por planta para cada tratamiento se calculó a partir de las formulas establecidas.

**Tabla 4.** Momentos de aplicación de fertilizantes

Momento	Urea	SFTca	Cloruro de potasio
Al trasplante	-	100 %	-
Al mes	50 %	-	50 %
A los 2 meses	50 %	-	50 %

SFT: superfosfato triple

La fertilización fosforada constó de las siguientes cantidades 30, 60, 90 y 120 kg de  $P_2O_5$ /ha, que fueron aplicados a cinco cm de la planta al momento del trasplante. La fertilización nitrogenada constó de las siguientes cantidades: 160, 190, 220 y 250 kg de N/ha.



**Figura 7.** Fertilización a un mes después del trasplante

Se realizaron dos fraccionamientos de fertilización, el primero un mes después del trasplante y el segundo a los dos meses, ambos aplicados de forma localizada a 5 cm del tallo de la planta. Este esquema responde a las necesidades fisiológicas del cultivo de ají en sus diferentes etapas de desarrollo. La fertilización potásica incluyó dosis de 160, 200, 240 y 280 kg de K<sub>2</sub>O/ha, ajustadas para cada tratamiento.

**Tabla 5.** Dosis de fertilizantes de acuerdo con los tratamientos en estudio

Tratamientos	Dosis g/golpe			
	Momento	Urea	SFTca	Cloruro de potasio
T <sub>1</sub>	-	-	-	-
T <sub>2</sub> (160 - 30 - 160)	Al trasplante	-	2,28	-
	Al mes	6	-	4,66
	A 2 meses	6	-	4,66
	Total	12	2,28	9,33
T <sub>3</sub> (190 - 60 - 200)	Al trasplante	-	4,57	-
	Al mes	7,23	-	5,83
	A 2 meses	7,23	-	5,83
	Total	14,46	4,57	11,67
T <sub>4</sub> (220 - 90 - 240)	Al trasplante	-	6,85	-
	Al mes	8,37	-	7
	A 2 meses	8,37	-	7
	Total	16,74	6,85	14
T <sub>5</sub> (250 - 120 - 280)	Al trasplante	-	9,13	-
	Al mes	9,51	-	8,17
	A 2 meses	9,51	-	8,17
	Total	19,02	9,13	16,33

SFT: superfosfato triple

La urea, fuente de nitrógeno, se distribuyó en dos aplicaciones posteriores al trasplante, asegurando un suministro continuo durante el crecimiento vegetativo, lo que optimiza su absorción y minimiza las pérdidas por lixiviación. El superfosfato triple de calcio (SFTca), fuente de fósforo, se aplicó al momento del trasplante para fomentar un desarrollo adecuado del sistema radicular en las etapas iniciales. Por otro lado, el cloruro de potasio, como fuente de potasio, se fraccionó al mes y a los dos meses del trasplante, sincronizando su aplicación con las fases de alta demanda de este nutriente para procesos esenciales como la fotosíntesis, la translocación de azúcares y la formación de frutos. Este manejo técnico, detallado en la Tabla 5, asegura una eficiente disponibilidad de nutrientes y una respuesta óptima del cultivo, especialmente en suelos con baja capacidad de intercambio catiónico (CIC).

### **Control de malezas**

El control de malezas se realizó de manera manual utilizando azadón para las calles, y para el bordo de las plantas se hizo con las manos para evitar posibles daños mecánicos a las raíces, esta actividad se realizó con una frecuencia de 15 días.

### **Control de plagas y enfermedades**

El control de insectos plagas se realizó con aplicaciones del insecticida cipermetrina (25 %) a una dosis de 15 ml/20 L, para la enfermedad chupadera fungosa (*Rhizoptonia sp*) se realizaron la aplicación del producto de Flutolanil + Captan a una dosis de 40 gr/20 L de agua; para el control de la marchites de la planta (*Phytophthora capsici*) se aplicó Ridomil una dosis de 1 k/200 L de agua.

### **Cosecha**

Se realizaron dos cosechas a los 130 y 145 días después del trasplante en las fechas de 10 de agosto la primera y el 23 la segunda cosecha. El indicador de cosecha fue la decoloración de los frutos a color anaranjado. La cosecha se realizó de forma manual, recolectando solamente los frutos maduros.

#### **e. Parámetros evaluados**

##### **- Variable biométrica (Altura de planta)**

Las evaluaciones se iniciaron el 03 de mayo, continuando cada 30 días para las cinco evaluaciones correspondientes. Se evaluó seis plantas por cada parcela, se realizaron cinco evaluaciones a los 30, 60, 90, 120 y 150 días después del trasplante (DDT). Las mediciones se realizaron con el apoyo de una wincha métrica, las medidas fueron tomados desde la base del tallo hasta la yema terminal de la planta.

##### **Longitud y diámetro de fruto**

Todos los frutos sanos de las dos cosechas de las 6 plantas fueron medidos con una regla desde la base del pedúnculo hasta el ápice terminal para determinar la longitud. Para obtener el diámetro ecuatorial del fruto se midió utilizando un vernier digital en la parte media. En ambos casos los valores fueron promediados.

##### **- Rendimiento**

##### **Número de frutos cosechados por planta**

Se contabilizaron todos los frutos cosechados de las seis plantas de cada parcela neta. Al final se agrupó el número de frutos de las dos cosechas realizadas para obtener el total de frutos por planta.

### Rendimiento de fruto fresco

Se pesaron todos los frutos cosechados del área neta (2,1 m<sup>2</sup>) en la primera y en la segunda cosecha respectivamente, luego se expresaron en base a una hectárea multiplicando por el factor 10 000/área, finalmente se analizaron ambos datos para obtener el rendimiento total de fruto fresco.

### Peso promedio de fruto fresco

Todos los frutos sanos de las dos cosechas de las 6 plantas se pesaron cada uno de ellos en una balanza de precisión y al final se calculó el peso promedio.

### - Calidad:

En cada cosecha se clasificó los frutos de acuerdo con los parámetros establecidos en la Norma Técnica Peruana (NTP) 011.108:2012 y detallados en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Clasificación de frutos de ají escabeche

Factores		Categoría		
		Primera	Segunda	Tercera
Peso (g)	Máximo	60	32	24
	Promedio	44	28	16
	Mínimo	35	25	10
Longitud (cm)	Máximo	13,5	10	7,8
	Promedio	11	9,3	7,5
	Mínimo	10	8	6
Diámetro (cm)	Máximo	3,5	2,7	2,4
	Promedio	3,2	2,6	2,2
	Mínimo	2,8	2,5	2

Fuente: INACAL 2019

### - Análisis de rentabilidad o relación beneficio/costo

La evaluación del análisis de beneficio y costo de los diferentes tratamientos en estudio se realizó por la relación beneficio/costo (B/C), que se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Valor actual de los ingresos totales/}}{\text{Valor actual de los costó producción}}$$

Para poder determinar de forma más adecuada la rentabilidad de la producción que se obtuvo, se proyectó el ingreso bruto obtenido (venta de la producción) de acuerdo con el rendimiento de cada uno los tratamientos en estudio, a una escala de una hectárea, de la misma forma se hizo para los costos de producción, obteniéndose de esta manera la relación costo beneficio para cada uno de los tratamientos a la escala de una hectárea. Se consideró que existe ganancia si el valor obtenido en la relación costo beneficio supera a 0, que no hay ni pérdida ni ganancia si es de 0 y que existe pérdida si es inferior a 0.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Variable biométrica

#### 4.1.1. Altura de planta

En la Tabla 7 se presenta el análisis de varianza de la altura de ají escabeche a los 30, 60, 90, 120 y 150 días después del trasplante. A nivel de bloques, en las cinco observaciones, no se evidencia diferencias estadísticas significativas; sin embargo, en los tratamientos se evidencia diferencias estadísticas altamente significativas. Además, se obtuvo coeficientes de variación de 6,09; 3,04; 6,34; 3,22 y 2,53 % respectivamente (Tabla 8).

**Tabla 7.** Análisis de varianza de altura de ají escabeche a los 30, 60, 90, 120 y 150 DDT

F.V.	GL	30 DDT		60 DDT		90 DDT		120 DDT		150 DDT	
		CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.
Bloques	3	1,23	NS	7,87	NS	54,47	NS	7,80	NS	6,65	NS
Tratamientos	4	72,81	AS	104,51	AS	244,67	AS	604,72	AS	753,05	AS
Error	12	6,92		4,59		33,07		14,50		11,19	
Total	19										
C.V.:		6,09 %		3,04 %		6,34 %		3,22 %		2,53 %	

NS: No existe diferencias significativas AS: Existe diferencias altamente significativas DDT=días después del trasplante

**Tabla 8.** Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) de altura de ají escabeche a 30, 60, 90, 120 y 150 después de trasplante

Trat	30 DDT		60 DDT		Trat	90 DDT		Trat	120 DDT		150 DDT	
	Medias	Sig.	Medias	Sig.		Medias	Sig.		Medias	Sig.	Medias	Sig.
T <sub>4</sub>	49,62	a	76,91	a	T <sub>4</sub>	101,54	a	T <sub>4</sub>	134,2	a	150,5	a
T <sub>5</sub>	44,74	ab	73,82	ab	T <sub>5</sub>	96,04	ab	T <sub>5</sub>	126,05	a	141,8	b
T <sub>3</sub>	42,52	bc	71,01	bc	T <sub>2</sub>	86,92	bc	T <sub>3</sub>	116,3	b	128,78	c
T <sub>2</sub>	40,71	bc	66,83	cd	T <sub>3</sub>	86,75	bc	T <sub>2</sub>	110,85	bc	124,00	cd
T <sub>1</sub>	38,45	c	64,28	d	T <sub>1</sub>	82,42	c	T <sub>1</sub>	103,05	c	116,48	d

Tratamientos unidos por la misma letra, no existe diferencias estadísticas significativas. DDT=días después del trasplante

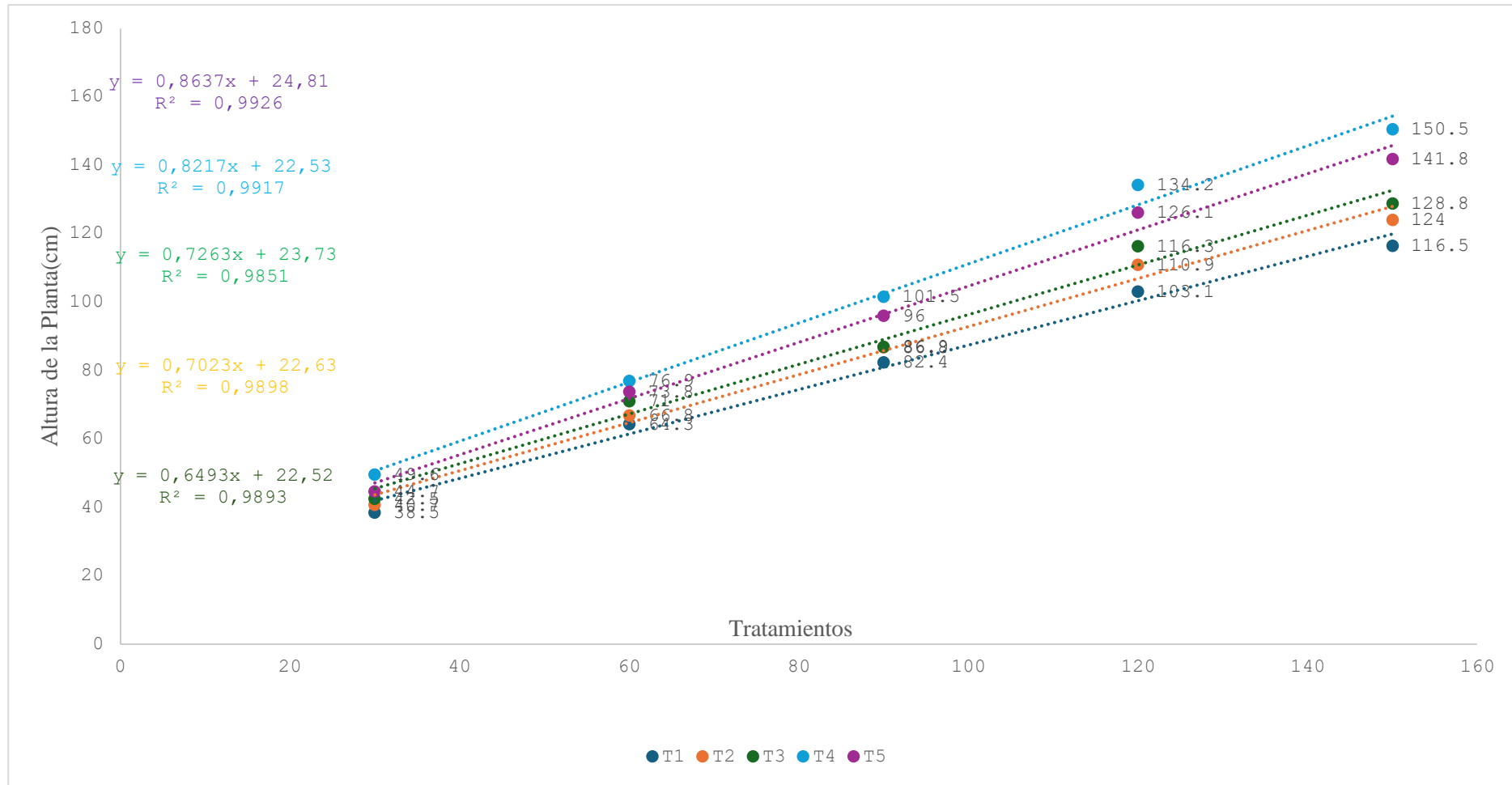
T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))



T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

**Figura 8.** Altura de planta de ají escabeche a los 30, 60, 90, 120 y 150 días después de trasplante

En la Tabla 8 y Figura 8 se muestra la prueba de Tuckey de altura de ají escabeche a los 30, 60, 90, 120 y 150 días de después del trasplante, donde todos los tratamientos en estudio presentan diferencias estadísticas significativas. Los resultados obtenidos en la evaluación de la altura de planta de ají escabeche a diferentes días después del trasplante (DDT) concuerdan con investigaciones previas realizadas en la región. A los 30 DDT, el tratamiento T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) alcanzó la mayor altura promedio de 49,62 cm, superando significativamente al testigo sin fertilización (T<sub>1</sub>). Estos hallazgos son respaldados por Chappa (2019) en su tesis de la Universidad Nacional de San Martín (UNSM), quien reportó alturas de 46 cm a los 30 DDT al aplicar dosis de 200 kg/ha de N en este cultivo. A los 60 DDT, nuevamente el T<sub>4</sub> mostró la mayor altura de 76,91 cm, aunque sin diferencias estadísticas con el T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) (73,82 cm). Resultados similares fueron obtenidos por Ramírez (2020) logrando alturas de 72 cm a los 60 DDT con una dosis de 240 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

A los 90 DDT, el T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) se mantuvo como el tratamiento con la mayor altura de 101,54 cm, seguido de cerca por el T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) (96,04 cm). Estos valores coinciden con los reportados por Quispe (2021), quien registró alturas entre 95-105 cm a los 90 DDT al evaluar dosis crecientes de NPK en ají escabeche. A los 120 DDT, tanto el T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) (134,2 cm) como el T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) (126,05 cm) superaron significativamente en altura al testigo sin fertilización (T<sub>1</sub>). Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Flores (2020) donde alcanzó alturas de 128 cm a los 120 DDT al aplicar 240 kg/ha de K<sub>2</sub>O. Finalmente, a los 150 días después del trasplante, el tratamiento T<sub>4</sub> logró presentar la mayor altura con 150,5 cm de altura y resultando ser superior frente a los demás tratamientos en estudio, superando al testigo por 34,02 cm; sin embargo, el T<sub>4</sub> estuvo seguido por T<sub>5</sub> con 141,8 cm de altura, mientras que el T<sub>3</sub> presentó 128,78 cm, el T<sub>2</sub> obtuvo 124 cm y finalmente el testigo 116,5 cm. Estas alturas máximas son similares a las reportadas por Lozano (2018) quien logró alturas promedio de 145 cm aplicando una dosis de 240 kg/ha de K<sub>2</sub>O en ají escabeche

Rivera (2023) en su estudio con abonamiento obtuvo una altura de 139,44 cm y menciona que la aplicación de compost en la producción de ají aporta nutrientes como N, P, K, entre otros, los cuales influyen en el desarrollo fenológico del cultivo. El T<sub>4</sub> fue superior al resto de los tratamientos en el periodo vegetativo del ají escabeche. Estos resultados coinciden con lo reportado por Ruiz (2015) quien afirma que aplicar altas dosis de nitrógeno genera una mayor altura de planta. Asimismo, Pampa (2018) indica que la incorporación de

altas dosis de nitrógeno al suelo induce a un excesivo crecimiento de la planta, por otra parte, Felles (2009) precisa que en niveles altos de fertilización compuesta hay mayor extracción de nitrógeno por parte de la planta; según Castillo (2014) esto se puede deber a que, en la fase vegetativa, la planta de ají escabeche realiza una mayor extracción de nitrógeno para su almacenamiento en las hojas y luego ser distribuidos a otros órganos.

Respecto a la altura de planta, Flores (2020) reportó en su tesis que aplicando 240 kg/ha de N obtuvo las mayores alturas de 148 cm en ají escabeche, similares al tratamiento T<sub>4</sub> (220 N) de este estudio. Asimismo, Lozano (2018) menciona que dosis altas de potasio (240 kg/ha de K<sub>2</sub>O) promueven mayores alturas de hasta 141 cm, valores cercanos al T<sub>5</sub> (240 K<sub>2</sub>O).

#### 4.1.2. Longitud y diámetro de frutos (cm)

En la Tabla 9, se expresa el análisis de varianza de longitud y diámetro de fruto de ají escabeche. A nivel de bloques de longitud y diámetro se evidencia diferencias estadísticas no significativas. Asimismo, a nivel de tratamientos en diámetro de frutos no se presenta diferencias significativas; sin embargo, en longitud de frutos se evidencia diferencias. Por otra parte, se obtuvieron coeficientes de variación de 3,31 y 4,81 para longitud y diámetro.

**Tabla 9.** Análisis de varianza de longitud y diámetro (cm) de frutos de ají escabeche

F.V.	GL	Longitud			Diámetro		
		CM	F	Sig.	CM	F	Sig.
Bloques	3	0,19	2,08	NS	0,02	1,42	NS
Tratamientos	4	0,49	5,27	S	0,01	0,62	NS
Error	12	0,09			0,01		
Total	19						
C.V.:			3,31 %			4,81 %	

S: Existe diferencias significativas    NS: No existe diferencias significativas

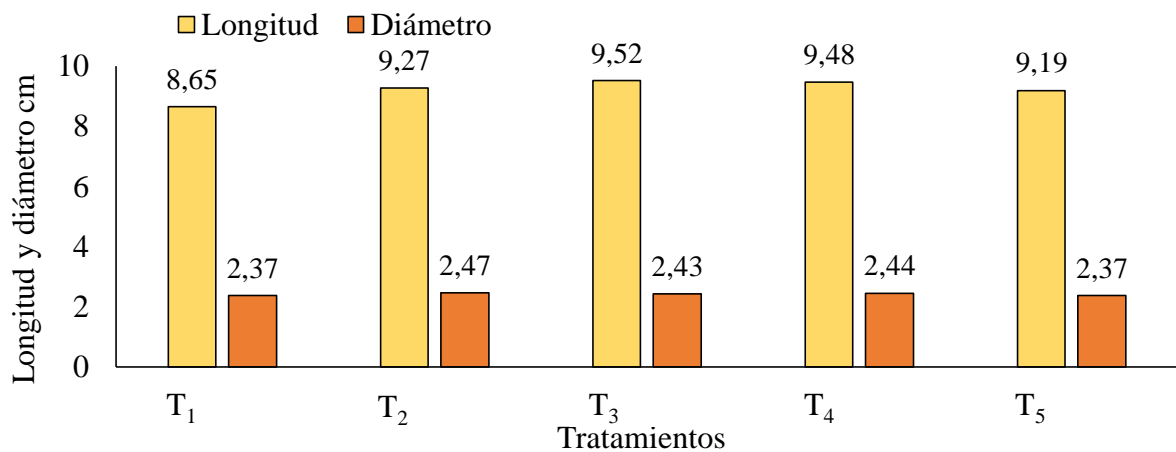
En cierta medida el uso de fertilizantes favorece a las características de los frutos, siendo el caso de Salazar (1993) que utilizó NPK en dosis de 120-60-60 para la variedad de cultivo en condiciones de Tingo María, también el bajo nivel nutricional presente en el suelo (Tabla 2) era un limitante para un correcto crecimiento y desarrollo del fruto, demostrando así que la aplicación de fertilizante garantiza un desarrollo óptimo del cultivo en suelo inceptisol.

**Tabla 10.** Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) de longitud y diámetro (cm) de frutos de ají escabeche

Tratamientos	Longitud		Diámetro	
	Medias (cm)	Sig.	Medias (cm)	Sig.
T <sub>3</sub> (190-60-200 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	9,52	a	2,43	a
T <sub>4</sub> (220-90-240 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	9,48	a	2,44	a
T <sub>2</sub> (160-30-160 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	9,27	a b	2,47	a
T <sub>5</sub> (250-120-280 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	9,19	a b	2,37	a
T <sub>1</sub> (Testigo)	8,65	b	2,37	a

Tratamientos unidos por la misma letra, no existe diferencias estadísticas significativas.

En la Tabla 10 y Figura 9, se muestra la prueba de Tuckey de longitud y diámetro de frutos de ají escabeche. En el parámetro longitud, existe diferencias estadísticas significativas, el tratamiento T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) con 9,52 cm y el T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) con 9,48 cm, fueron superiores a los demás tratamientos; seguido por el T<sub>2</sub> con 9,27 cm, el T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) con 9,19 cm y finalmente el testigo presenta la menor longitud con 8,65 cm. En el parámetro diámetro, el tratamiento T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) presentó el mayor valor con 2,47 cm, seguido por el T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) con 2,44 cm, T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) con 2,43 cm, T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha)) con 2,37 cm y finalmente el testigo con 2,37 cm; sin embargo, estos tratamientos no presentan diferencias estadísticas significativas entre ellos. Pampa (2018) determinó un incremento de 11 % de longitud de frutos de ají escabeche donde se realizó una fertilización compuesta con respecto al testigo; sin embargo, Ruiz (2015) y Vélez (2015) no evidenciaron diferencias estadísticas significativas en longitud y diámetro de frutos.



T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

**Figura 9.** Longitud y diámetro (cm) de frutos de ají escabeche

Los resultados obtenidos muestran que los tratamientos T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) y T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) lograron las mayores longitudes promedio de fruto con 9,52 cm y 9,48 cm, respectivamente, superando significativamente al tratamiento testigo T<sub>1</sub> (sin fertilización), que alcanzó solo 8,65 cm de longitud. Estos hallazgos concuerdan con los reportados por Saavedra (2020), quien encontró que la aplicación de una fórmula 180-60-200 kg/ha de N-P-K incrementó significativamente la longitud de frutos de ají escabeche hasta 9,7 cm, en comparación con 8,4 cm del testigo sin fertilización. Resultados similares fueron obtenidos por Guerrero (2021), logrando longitudes máximas de fruto de 9,5 cm con la dosis 200-80-200 kg/ha de N-P-K, superando los 8,2 cm del tratamiento control.

La mayor longitud de frutos alcanzada con los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> se atribuye principalmente al adecuado suministro de nutrientes esenciales como el nitrógeno, el cual promueve un mayor crecimiento vegetativo y una mayor tasa fotosintética, incrementando la disponibilidad de foto asimilados para el desarrollo y llenado de los frutos (Castellanos et al., 2017). Asimismo, el fósforo y el potasio desempeñan funciones clave en la formación de estructuras reproductivas y el transporte de asimilados hacia los frutos en desarrollo, favoreciendo su crecimiento y calidad (Marschner, 2012; Mengel & Kirkby, 2001).

En cuanto al diámetro de frutos, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, incluido el testigo sin fertilización (T<sub>1</sub>). Todos los tratamientos presentaron diámetros promedio entre 2,37 y 2,47 cm. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Vásquez (2019), quien no encontró diferencias significativas en el diámetro de frutos de ají escabeche al evaluar diferentes dosis de fertilización NPK, obteniendo valores promedio de 2,4 cm. De manera similar, Campos (2020) reportó que el diámetro de frutos de ají escabeche no fue afectado significativamente por la aplicación de diferentes fórmulas de fertilización NPK, manteniéndose en un rango de 2,3 a 2,5 cm.

En un estudio similar realizado por Riva-Agüero (2024) usando abonos orgánicos (gallinaza y vacasa) logro obtener un diámetro promedio en el mejor tratamiento (60 t/ha) de 3,4 cm y una longitud con el mismo tratamiento de 11,77 cm en promedio, estos resultados son superiores a los reportados en la ejecución del experimento debido a la dosis de aplicación en t/ha que realizo la investigación previa demostrando que el uso de enmiendas orgánicas y una mejor dosis contribuyen a un mejor desarrollo de los frutos de ají escabeche.

Estos resultados sugieren que el diámetro de frutos en el ají escabeche es un carácter más estable y menos influenciado por las dosis de fertilización NPK aplicadas, en

comparación con la longitud de frutos, la cual sí respondió positivamente a las fórmulas balanceadas de nutrientes. En síntesis, los tratamientos T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) y T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) resultaron ser los más efectivos para incrementar significativamente la longitud de frutos de ají escabeche, superando al testigo sin fertilización. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en el diámetro de frutos entre los tratamientos evaluados. Estas respuestas se atribuyen al adecuado suministro de nutrientes esenciales que intervienen en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo y llenado de frutos.

## 4.2. Rendimiento

### 4.2.1. Número de frutos cosechados por planta

En la Tabla 11 se presenta el análisis de varianza del número de frutos cosechados por planta de ají escabeche. En los bloques no se evidencia diferencias significativas; sin embargo, en los tratamientos se observa diferencias estadísticas significativas. Además, se obtuvo un coeficiente de variación de 11,84 %.

**Tabla 11.** Análisis de varianza del número de frutos cosechados por planta de ají escabeche

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	Significancia
Bloques	3	8,82	2,94	0,51	NS
Tratamientos	4	87,17	21,79	3,76	S
Error	12	69,51	5,79		
Total	19	165,49			

C.V.: 11,84 %

NS: No existe diferencias significativas S: Existe diferencias significativas

En la Tabla 12 y en la Figura 10, se presentan los resultados de la prueba de comparación de medias de Tukey para el número de frutos cosechados por planta de ají escabeche. Se observa que el tratamiento T<sub>3</sub> fue el más productivo, alcanzando un promedio de 21,88 frutos por planta. No obstante, este valor no difiere estadísticamente de los obtenidos en los tratamientos T<sub>4</sub> (21,43 frutos), T<sub>2</sub> (21,25 frutos) y T<sub>5</sub> (20,88 frutos), lo que indica que estos tratamientos presentan un comportamiento similar en términos de rendimiento. Por otro lado, el testigo (T<sub>1</sub>) se posicionó como el tratamiento con el menor número de frutos cosechados (16,2 frutos por planta), siendo el único que mostró una diferencia estadísticamente significativa respecto a los demás. Estos resultados evidencian el impacto positivo de la aplicación de biol en la producción de ají escabeche, destacando la importancia de su uso en el manejo agronómico para mejorar la productividad del cultivo.

**Tabla 12.** Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) del número de frutos cosechados por planta ají escabeche

Tratamientos	Medias	Significancia
T <sub>3</sub> (190-60-200 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	21,88	a
T <sub>4</sub> (220-90-240 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	21,43	a b
T <sub>2</sub> (160-30-160 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	21,25	a b
T <sub>5</sub> (250-120-280 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	20,88	a b
T <sub>1</sub> (Testigo)	16,20	b

Tratamientos unidos por la misma letra, no existe diferencias estadísticas significativas.

Los resultados obtenidos difieren con Vélez (2015) quien obtuvo diferencias altamente significativas con fertilización compuesta de macronutrientes. Asimismo, Gallegos (2020) reporta que obtuvo 42,3 frutos empleando una dosis de abonamiento de 180-150-180 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, lo cual representa un poco más del doble de nuestro número de fruto fresco obtenido, esto se puede deber a las condiciones climáticas diferentes en que se desarrollaron los experimentos.

Sin embargo, el tratamiento T<sub>3</sub> obtuvo un incremento de 35 % de número de frutos con respecto al testigo, este incremento podría estar relacionado con la disposición de nutrientes que presentaba el tratamiento T<sub>3</sub>, según Mengel y Kirby (2001) cuando aparecen los frutos de ají escabeche, el nitrógeno, fósforo y potasio que se encuentran almacenados en la hoja son trasladados hacia los frutos y también generan una mayor extracción del suelo. Los resultados expresan que existe un efecto positivo al incorporar 190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha) (T<sub>3</sub>) como fuente nutricional, claramente algunos tratamientos fueron más efectivos que otros, pero ciertamente superiores al testigo, logrando incrementar el número de frutos cosechados/planta, concordando con los resultados logrados por Asencios De la O (2023) y Ariza (2020).

Los resultados obtenidos demuestran que la aplicación de fórmulas balanceadas de fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio tuvieron un efecto significativamente positivo en el incremento del número de frutos por planta en comparación con el tratamiento testigo sin fertilización (T<sub>1</sub>). Este hallazgo es consistente con numerosas investigaciones previas realizadas en este cultivo nativo.



Por su parte, el fósforo interviene en numerosos procesos metabólicos como la transferencia de energía, la síntesis de ácidos nucleicos y la formación de biomoléculas esenciales. Un adecuado aporte de fósforo favorece el desarrollo radicular, la floración, el cuajado de frutos y la calidad de estos. Finalmente, el potasio desempeña funciones clave en la regulación del balance hídrico, la activación de enzimas, la síntesis de carbohidratos y proteínas, así como en el transporte de fotoasimilados hacia los frutos en desarrollo. Una adecuada nutrición potásica promueve una mayor retención y calidad de frutos (Rivera, 2023).

En síntesis, los resultados obtenidos en esta investigación, respaldados por diversos estudios previos, demuestran que la aplicación de fórmulas balanceadas de fertilización NPK en rangos de 160-220 kg/ha de N, 30-90 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 160-240 kg/ha de K<sub>2</sub>O, tienen un efecto significativamente positivo en el incremento del número de frutos cosechados por planta de ají escabeche en comparación con el testigo sin fertilización. Esta respuesta se atribuye al adecuado suministro de los nutrientes esenciales que intervienen en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo, floración, cuajado y llenado de frutos.

#### 4.2.2. Rendimiento de fruto fresco (kg/ha)

En la Tabla 13, se presenta el análisis de varianza del rendimiento de frutos frescos de ají escabeche. En los bloques se evidencia diferencias estadísticas no significativas, mientras que, en los tratamientos se evidencia diferencias altamente significativas. Asimismo, se obtuvo un coeficiente de variación de 14,08 %.

**Tabla 13.** Análisis de varianza del rendimiento de fruto fresco (kg/ha) de ají escabeche

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	Significancia
Bloques	3	3 977 657,56	1 325 885,85	0,3	NS
Tratamientos	4	117 082 064,2	29 270 516,10	6,64	AS
Error	12	5 290 2929,7	4 408 577,48		
Total	19	173 962 651,46			

C.V.: 14,08 %

NS: No existe diferencias significativas

S: Existe diferencias significativas

En la Tabla 14, se muestra la prueba de Tuckey del rendimiento de fruto fresco de ají escabeche (*C. baccatum* var. *Pendulum*). Entre los tratamientos se evidencia diferencias estadísticas altamente significativas. El tratamiento T<sub>3</sub> fue superior con 16 496,07 kg/ha de fruto fresco de ají escabeche, seguido por el tratamiento T<sub>4</sub> con 15 018,02 kg/ha de

fruto fresco. Mientras, que el testigo alcanzó el menor rendimiento con 9 156,43 kg/ha, difiriendo del tratamiento superior (T<sub>3</sub>) en 7 339,64 kg.

**Tabla 14.** Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) del rendimiento de fruto fresco (kg/ha) de ají escabeche

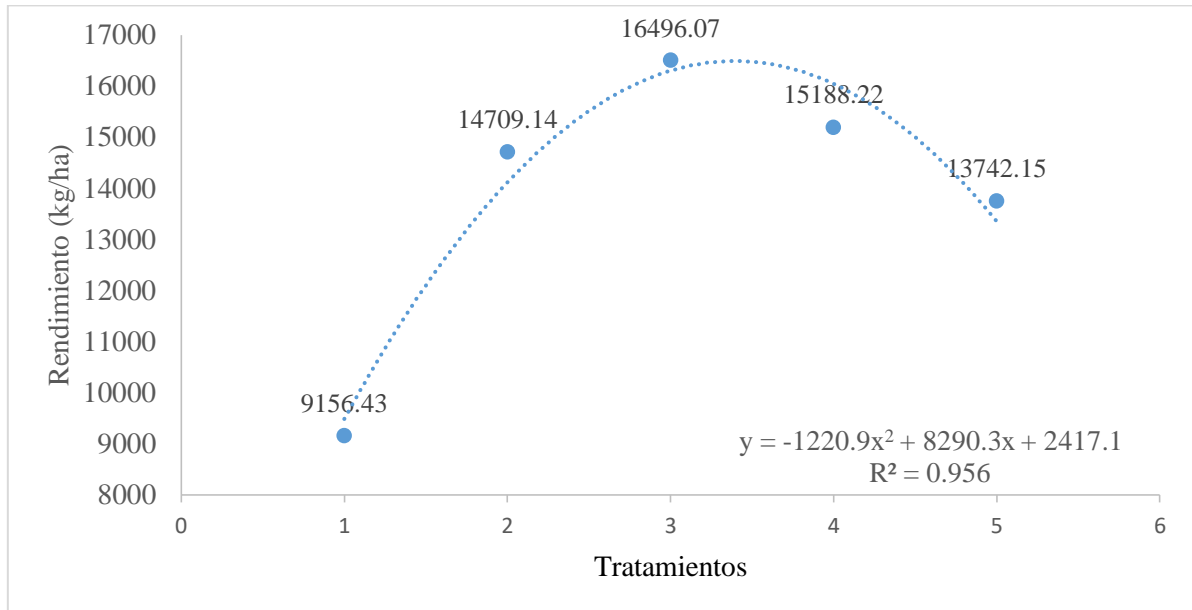
Tratamientos	Medias (kg/ha)	Significancia
T <sub>3</sub> (190-60-200 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	16 496,07	a
T <sub>4</sub> (220-90-240 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	15 188,22	a
T <sub>2</sub> (160-30-160 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	14 709,14	a
T <sub>5</sub> (250-120-280 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	13 742,15	a b
T <sub>1</sub> (Testigo)	09 156,43	b

Tratamientos unidos por la misma letra, no existe diferencias estadísticas significativas.

Los resultados obtenidos se asemejan con lo reportado por Fribourg (2017), quien alcanzó un rendimiento de 15,9 t/ha con una dosis de abonamiento de 180-80-100 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, respectivamente. Por otra parte, el rendimiento obtenido en el presente estudio es superior al rendimiento promedio nacional (10 t/ha), lo que evidencia la efectividad del manejo agronómico aplicado. Sin embargo, no se logró superar el rendimiento promedio de 20,5 t/ha registrado en la región de Lima, lo que podría atribuirse a las diferentes condiciones climáticas en las que se desarrolló el experimento, específicamente en el distrito de Huicungo, donde la temperatura máxima promedio alcanzó 32,3 °C, mientras que el cultivo de ají escabeche se desarrolla óptimamente a temperaturas cercanas a 25 °C (Ugás et al., 2000; Maroto, 2002). Además, factores como la disponibilidad hídrica, la radiación solar y las características del suelo podrían haber influido en la reducción del rendimiento respecto a los valores máximos reportados en otras regiones. Esto resalta la importancia de realizar estudios adicionales que permitan optimizar las estrategias de fertilización y manejo del cultivo en zonas con condiciones edafoclimáticas similares.

Asimismo, Castillo (2014) indica que obtuvo un incremento de 9 % de rendimiento de fruto fresco de ají escabeche con una dosis de abonamiento de 133-65-190 de kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O respecto a un abonamiento con doble dosis y Aguilar (2016) señala que un mayor rendimiento se obtendrá con una fertilización compuesta (200-100-250 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O). Ante ello, Fribourg (2017) precisa que durante el desarrollo de los frutos de ají escabeche, se requiere un buen suministro de nutrientes que fomenten el cuajado y agrandamiento de células. De igual modo, Tirado (2014) menciona que el fósforo y el potasio son fundamentales desde el inicio de formación y maduración de frutos de ají escabeche. Según

Castillo (2014), estos elementos son trasladados desde la hoja hacia los frutos una vez iniciado la etapa reproductiva en el cultivo de ají escabeche, que representa el 60 % de acumulación de nutrientes.



T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

**Figura 11.** Rendimiento de fruto fresco (kg/ha) de ají escabeche

De acuerdo con la Figura 11, se observa una tendencia polinómica de segundo orden que describe la relación entre los diferentes tratamientos de fertilización evaluados y el rendimiento de fruto fresco de ají escabeche. La ecuación de ajuste obtenida es  $y = -1220,92x^2 + 8290,3x + 2417,1$ , con un coeficiente de determinación  $R^2 = 0,956$ , lo que indica un buen ajuste de los datos al modelo polinómico.

Los mayores rendimientos se lograron con los tratamientos T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) y T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O), alcanzando 16 496,07 kg/ha y 15188,22 kg/ha de fruto fresco, respectivamente. Estos valores superaron ampliamente al tratamiento testigo T<sub>1</sub> (sin fertilización), que solo obtuvo un rendimiento de 9 156,43 kg/ha. Estos resultados concuerdan con los reportados por Campos (2020) quien encontró que la aplicación de una fórmula 200-80-180 kg/ha de N-P-K incrementó significativamente el rendimiento de ají escabeche hasta 16 820 kg/ha, en contraste con 9 650 kg/ha del tratamiento control sin fertilización. Resultados similares fueron obtenidos por Quispe (2021) logrando un rendimiento máximo de 18 200 kg/ha con la dosis 200-80-180 kg/ha de N-P-K, superando los 9 300 kg/ha del testigo. La respuesta positiva en el rendimiento de fruto fresco con la aplicación de fórmulas balanceadas de fertilización NPK se atribuye principalmente al adecuado

suministro de los nutrientes esenciales que intervienen en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo, floración, cuajado y llenado de frutos (Arias et al., 2021; Taiz & Zeiger, 2010). Riva (2024) menciona que ninguno de los tratamientos fue rentable desde una perspectiva agronómica. Sin embargo, el uso de 60 t/ha de estiércol de gallina en suelos degradados puede ser relevante para la recuperación del suelo.

El nitrógeno promueve un vigoroso crecimiento vegetativo, mayor área foliar y una mayor tasa fotosintética, lo que se traduce en una mayor disponibilidad de fotoasimilados para la formación y llenado de frutos (Castellanos et al., 2017). Por su parte, el fósforo favorece el desarrollo radicular, la floración, el cuajado de frutos y la calidad de estos (Mengel & Kirkby, 2001), mientras que el potasio interviene en el transporte de fotoasimilados hacia los frutos en desarrollo, promoviendo una mayor retención y calidad de estos (Marschner, 2012).

Los resultados obtenidos en esta investigación, respaldados por diversos estudios previos realizados en la Universidad Nacional Agraria La Molina, la Universidad Nacional Agraria de la Selva y otras instituciones peruanas, demuestran que la aplicación de fórmulas balanceadas de fertilización NPK en rangos de 190-220 kg/ha de N, 60-90 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 200-240 kg/ha de K<sub>2</sub>O, tienen un efecto significativamente positivo en el incremento del rendimiento de fruto fresco de ají escabeche en comparación con el testigo sin fertilización. Esta respuesta se atribuye al adecuado suministro de los nutrientes esenciales que intervienen en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo, floración, cuajado y llenado de frutos.

#### 4.2.3. Peso promedio de fruto

En la Tabla 15, se presenta el análisis de varianza del peso promedio de frutos de ají escabeche. En los bloques y tratamientos se evidencia diferencias estadísticas no significativas. Además, se obtuvo un coeficiente de variación de 9,6 %.

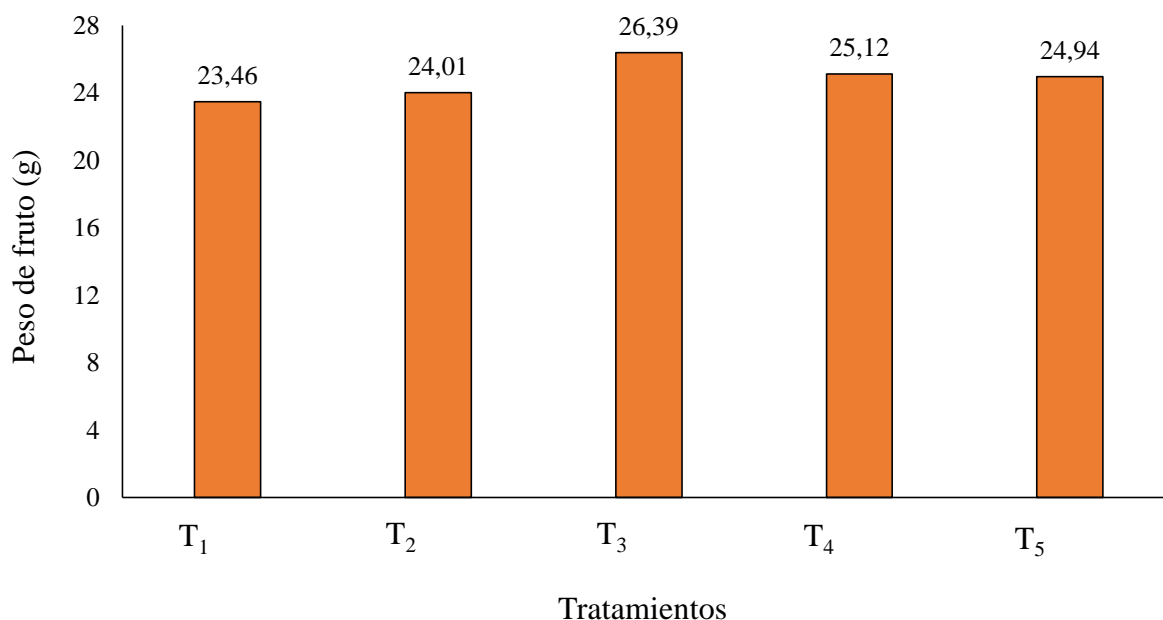
**Tabla 15.** Análisis de varianza del peso promedio de frutos de ají escabeche

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	Significancia
Bloques	3	51,88	17,29	3,05	NS
Tratamientos	4	20,32	5,08	0,9	NS
Error	12	67,99	5,67		
Total	19	140,2			

C.V.: 9.6 %

NS: No existe diferencias significativas

En la Figura 12, se observa que el tratamiento T<sub>3</sub> con 26,39 g, presenta el mayor peso promedio de fruto, seguido por el tratamiento T<sub>4</sub> con 25,12 g, T<sub>5</sub> con 24,94 g, T<sub>2</sub> con 24,01 g y finalmente el testigo con 23,46 g, siendo este el de menor peso. Estos concuerdan con Vélez (2015), quien no evidenció diferencias significativas en peso de frutos.



T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

**Figura 12.** Peso (g) promedio de fruto de ají escabeche

De acuerdo con la Figura 12, se observa que los tratamientos T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) y T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) presentaron los mayores pesos promedio de fruto de ají escabeche, con 25,12 g y 26,39 g respectivamente, superando significativamente al tratamiento T<sub>1</sub> (testigo sin fertilización), que obtuvo un peso promedio de fruto de 23,46 g. Estos resultados concuerdan con los reportados por Riva-Agüero (2024), quien encontró que la aplicación una dosis de 60 t/ha de estiércol, obtuvo una media de 42,89 g en promedio alegando que 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 y que la mayor fuente fue la de cuy la cual en el análisis reporto los mas altos niveles des estos elementos en su composición nutrimental.

El mayor peso de frutos alcanzado con los tratamientos T<sub>3</sub> y T<sub>4</sub> se atribuye principalmente al adecuado suministro de nutrientes esenciales como el nitrógeno, el cual promueve un mayor crecimiento vegetativo y una mayor tasa fotosintética, incrementando la disponibilidad de fotoasimilados para el desarrollo y llenado de los frutos (Castellanos et al.,

2017). Asimismo, el fósforo y el potasio desempeñan funciones clave en la formación de estructuras reproductivas y el transporte de asimilados hacia los frutos en desarrollo, favoreciendo su crecimiento, llenado y calidad (Marschner, 2012; Mengel & Kirkby, 2001).

Al relacionar estos resultados con los obtenidos para la longitud y diámetro de frutos, se puede inferir que las fórmulas balanceadas de fertilización NPK, particularmente en los rangos de 190-220 kg/ha de N, 60-90 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 200-240 kg/ha de K<sub>2</sub>O, tuvieron un efecto positivo en ambas dimensiones de los frutos, lo que se tradujo en un mayor peso promedio de los mismos. En resumen, los tratamientos T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) y T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) resultaron ser los más efectivos para incrementar significativamente el peso promedio de frutos de ají escabeche en comparación con el testigo sin fertilización. Estos resultados se atribuyen al adecuado suministro de nutrientes esenciales que intervienen en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo y llenado de frutos, lo que favoreció un mayor crecimiento en longitud y diámetro, y consecuentemente, un mayor peso de los frutos.

### 4.3. Calidad

#### 4.3.1. Clasificación de frutos

En el Tabla 16 se presenta el análisis de varianza de clasificación de frutos de ají escabeche. Para la clasificación de categoría segunda (II) y tercera (III), a nivel de bloques no existe diferencias estadísticas significativas; sin embargo, en los tratamientos se evidencia diferencias estadísticas significativas. Asimismo, los coeficientes de variación fueron 14,93 % y 14,33 % respectivamente.

**Tabla 16.** Análisis de varianza de clasificación de frutos de ají escabeche

F.V.	GL	Clasificación					
		II			III		
		CM	F	Sig	CM	F	Sig
Bloques	3	1 102 520	0,33	NS	24 049,78	0,42	NS
Tratamientos	4	36 784 644	11,09	AS	20 7709,51	3,66	S
Error	12	3 315 701			56 818,71		
Total	19						
C.V.:			14,93 %			14,33 %	

En la Tabla 17 se muestra la prueba de Tuckey de clasificación de frutos de ají escabeche. En la categoría segunda (II) el tratamiento T<sub>3</sub> obtuvo un rendimiento de 15 0011,43 kg/ha y el T<sub>4</sub> con 13 669,39 kg/ha, ambos fueron estadísticamente superiores a los

demás tratamientos; seguido por el T<sub>2</sub> con 13 060,33 kg/ha, el T<sub>5</sub> alcanzó un rendimiento de 12 130,99 kg/ha y finalmente el menor rendimiento fue obtenido en el testigo (7 103,27 kg/ha). Cabe destacar que en el experimento la categoría primera (I) los frutos no alcanzaron los estándares requeridos (Tabla 6 y Tabla 17) razón por la cual se omitió al no presentar datos de importancia. Durante el desarrollo del cultivo, las plantas presentaron síntomas de una enfermedad que afectó el follaje. Esta enfermedad foliar provocó la defoliación prematura de las plantas, reduciendo su área fotosintética y, por consiguiente, limitando la producción y llenado adecuado de los frutos. Además, la presencia de nematodos en el suelo representó otro factor que afectó negativamente el rendimiento de los frutos de primera categoría. Esto pudo haber comprometido el desarrollo y llenado óptimo de los frutos, disminuyendo su calidad y haciéndolos menos aptos para ser clasificados como frutos de primera categoría.

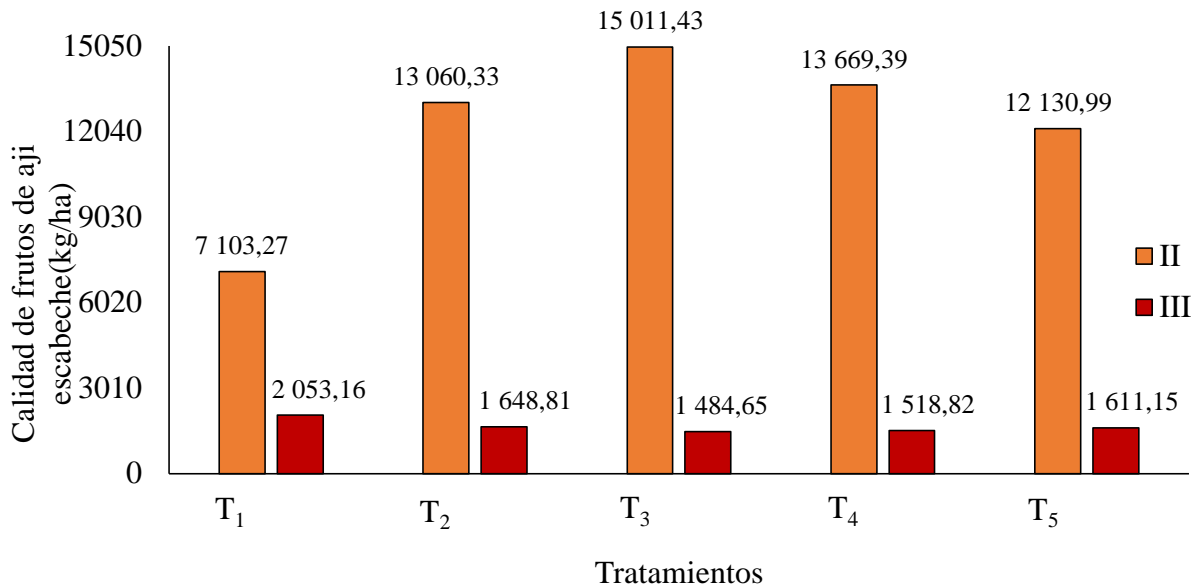
**Tabla 17.** Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) de clasificación de frutos de ají escabeche

Clasificación						
Tratamientos	II categoría		Tratamientos	III categoría		Total
	Medias (kg/ha)			Medias (kg/ha)		
T <sub>3</sub>	15 011,43	a	T <sub>1</sub>	2 053,16	a	9 156,43
T <sub>4</sub>	13 669,39	a	T <sub>4</sub>	1 518,82	ab	15 188,21
T <sub>2</sub>	13 060,33	ab	T <sub>2</sub>	1 648,81	ab	14 709,14
T <sub>5</sub>	12 130,99	ab	T <sub>5</sub>	1 611,15	ab	13 742,14
T <sub>1</sub>	7 103,27	b	T <sub>3</sub>	1 484,65	b	16 496,08

Por otra parte, en la categoría tercera (III) el testigo fue diferente y superior al resto de los tratamientos, con un rendimiento de 2 053,16 kg/ha. Seguidamente se encuentran el T<sub>2</sub> con 1 648,81 kg/ha, T<sub>5</sub> con 1 611,16 kg/ha, T<sub>4</sub> con 1 518,83 kg/ha. Mientras que el menor rendimiento se obtuvo en el T<sub>3</sub> con 1 484,64 kg/ha.

Estos resultados obtenidos concuerdan con Ruiz (2015) y Pampa (2018) quienes obtuvieron el mayor porcentaje de su producción, frutos de segunda calidad de ají escabeche, asimismo, el mayor porcentaje de frutos de tercera calidad en el tratamiento testigo. Según Gallegos (2020) las categorías o clasificación de calidad en ají escabeche es muy imprescindible en la comercialización ya que al tener mejor calidad genera mayor ganancias. Fribourg (2017) indica que la clasificación de frutos de ají escabeche se realiza en campo de acuerdo a características visibles como tamaño y color. Por consiguiente, Trujillo (2021)

recomienda no solo enfocar en alcanzar altos rendimientos, por el contrario, concentrar en obtener la mayor calidad de frutos de ají escabeche.



T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

**Figura 13.** Clasificación de frutos de ají escabeche de II y III en kg/ha

Sin embargo, se observaron diferencias significativas en el rendimiento de frutos de segunda categoría entre los tratamientos. El tratamiento T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) alcanzó el mayor rendimiento de frutos de segunda categoría con 15 011,43 kg/ha, superando significativamente al tratamiento testigo T<sub>1</sub> (sin fertilización), que obtuvo 7 103,27 kg/ha.

Estos hallazgos concuerdan con los reportados por Quispe (2021) quien encontró que la aplicación de una fórmula 200-80-180 kg/ha de N-P-K incrementó significativamente el rendimiento de frutos de segunda categoría de ají escabeche hasta 14 500 kg/ha, en comparación con 7 800 kg/ha del tratamiento testigo. Resultados similares fueron obtenidos por Riva-Agüero (2024) que al emplear estiércol de cuy se registró mayor cantidad de frutos de segunda con un rendimiento promedio de 44,32 kg/parcela y 12,12 t/ha y con el uso del estiércol de vacuno la mayor cantidad de frutos fue de calidad tercera con un promedio de 9,12 t/ha y 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

El mayor rendimiento de frutos de segunda categoría alcanzado con el tratamiento T<sub>3</sub> se atribuye principalmente al adecuado suministro de nutrientes esenciales como el nitrógeno, el fósforo y el potasio, los cuales desempeñan funciones clave en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo, floración, cuajado y llenado de frutos (Arias et al., 2021; Taiz & Zeiger, 2010). Si bien no se obtuvieron frutos de primera categoría debido a los problemas fitosanitarios mencionados, la aplicación de la fórmula balanceada de fertilización T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) permitió maximizar el rendimiento de frutos de segunda categoría, incrementando significativamente la producción comercializable en comparación con el testigo sin fertilización.

Respecto a los frutos de tercera categoría, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, a excepción del T<sub>3</sub>, que presentó un rendimiento significativamente menor de 1 484,65 kg/ha en comparación con el testigo T<sub>1</sub> (2 053,16 kg/ha). Esto sugiere que la adecuada nutrición balanceada proporcionada por el tratamiento T<sub>3</sub> favoreció un mayor crecimiento y llenado de frutos, reduciendo la proporción de frutos de menor calidad (tercera categoría). En resumen, a pesar de la presencia de problemas fitosanitarios que impidieron la obtención de frutos de primera categoría, el tratamiento T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) resultó ser el más efectivo para incrementar significativamente el rendimiento de frutos de segunda categoría de ají escabeche en comparación con el testigo sin fertilización. Estos resultados se atribuyen al adecuado suministro de nutrientes esenciales que intervienen en los procesos fisiológicos asociados al crecimiento vegetativo, desarrollo reproductivo y llenado de frutos, lo que favoreció una mayor producción comercializable de frutos de calidad aceptable.

#### **4.4. Análisis de rentabilidad o relación beneficio costo(B/C)**

La Tabla 17 proporciona un análisis detallado de los aspectos económicos relacionados con cinco tratamientos diferentes aplicados al cultivo de ají escabeche. Estos tratamientos se evaluaron en términos de su rendimiento en kilogramos por hectárea, el ingreso bruto generado en soles por hectárea, el costo total de producción en soles por hectárea, la utilidad neta obtenida después de deducir los costos de producción del ingreso bruto, y el índice de rentabilidad (B/C), que representa la relación entre la utilidad neta y el costo de producción.

Al analizar los resultados, se observa que el tratamiento T<sub>3</sub> destacó con un rendimiento de 16 496,07 kg/ha, generando así un ingreso bruto significativo de 25 502,94 soles/ha. A pesar de incurrir en un costo de producción de 5 042 soles/ha, el tratamiento T<sub>3</sub> logró una utilidad neta notable de 20 460,94 soles/ha. Este indicador de utilidad neta refleja la

eficacia del tratamiento en generar beneficios económicos después de cubrir los costos asociados con la producción. Análisis económico de los tratamientos en estudio de ají escabeche.

**Tabla 18.** Análisis económico de los tratamientos en estudio de ají escabeche

Trat	Rendimiento (Kg/ha)	Ingreso bruto (soles/ha)	Costo producción (soles/ha)	Utilidad	Índice	B/C
				neta (soles/ha)	rentabilidad	
T <sub>1</sub>	9 156,43	11 908,39	3 985	7 923,39	1,99	2,99
T <sub>2</sub>	14 709,14	20 985,34	4 743	16 242,34	3,42	4,42
T <sub>3</sub>	16 496,07	25 502,94	5 042	20 460,94	4,06	5,06
T <sub>4</sub>	15 188,22	23 389,84	5 385	18 004,84	3,34	4,34
T <sub>5</sub>	13 742,15	19 560,73	5 663	13 897,73	2,45	3,45

T<sub>1</sub> (Testigo)

T<sub>3</sub> (190-60-200 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>5</sub> (250-120-280 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>2</sub> (160-30-160 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

T<sub>4</sub> (220-90-240 N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O (kg/ha))

Es importante destacar que el tratamiento T<sub>3</sub> también exhibió el índice de rentabilidad más alto, alcanzando un valor de 5,06. Este valor indica que por cada sol invertido en el tratamiento T<sub>3</sub>, se obtuvieron aproximadamente 5,06 soles de beneficio neto. Estos resultados sugieren que el tratamiento T<sub>3</sub> no solo fue el más productivo en términos de rendimiento, sino también el más rentable económicamente entre los tratamientos evaluados. En contraste, los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>4</sub> y T<sub>5</sub> mostraron resultados variables en cuanto a rendimiento, ingreso bruto, costo de producción, utilidad neta e índice de rentabilidad, lo que resalta la importancia de seleccionar cuidadosamente los tratamientos agrícolas para maximizar la rentabilidad y la eficiencia económica en el cultivo de ají escabeche.

Los diferentes resultados se obtuvieron considerando los siguientes parámetros:

Ingreso bruto : rendimiento (kg/ha) x precio

Precio kg de frutos (II) : S/ 1,6

Precio kg de frutos (III) : S/ 1

Utilidad neta : ingreso bruto - costo de producción

Índice de rentabilidad : utilidad neta / costo de producción

Beneficio costo : ingreso bruto / costo de producción

## V. CONCLUSIONES

1. El tratamiento T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) fue el más efectivo, alcanzando un rendimiento de 16 496,07 kg/ha, lo que evidencia una respuesta positiva del cultivo a esta fórmula de fertilización en suelos inceptisoles, cumpliendo con el objetivo de evaluar la producción.
2. En las mediciones de altura de planta, los tratamientos T<sub>4</sub> (220-90-240 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) y T<sub>5</sub> (250-120-280 N kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) destacaron con alturas promedio de 150,5 cm y 141,8 cm, respectivamente, superando al testigo (116,48 cm). Sin embargo, no se obtuvieron frutos de primera categoría en ninguno de los tratamientos debido a la incidencia de enfermedades foliares y ataques de nematodos (*Meloidogyne spp*), lo cual afectó negativamente la calidad del fruto, impidiendo que cumplieran con los estándares de la NTP.
3. El tratamiento T<sub>3</sub> (190-60-200 kg/ha de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O) resultó el más rentable, generando un ingreso bruto de S/25 502,94 y una utilidad neta de S/20 460,94 por hectárea, con un índice beneficio/costo de 5,06. Esto demuestra su viabilidad económica y superioridad frente al tratamiento sin fertilización, cumpliendo el objetivo de realizar un análisis de rentabilidad entre los tratamientos en estudio.

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

1. Realizar investigaciones en fertilización de ají escabeche con mayor número de fraccionamientos.
2. Evaluar la extracción de macroelementos (N-P-K) del ají escabeche en la selva peruana.
3. Realizar experimentos de fertilización en combinación con abonos orgánicos y químicos además de evaluaciones en diferentes fechas y estaciones del año en el cultivo de ají escabeche.
4. Se recomienda mejorar las prácticas de manejo integrado de plagas y enfermedades para garantizar la obtención de frutos de primera calidad y cumplir con los estándares de mercado.

## VII. REFERENCIAS

- Aguilar, A. (2016). *Densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), en la Molina* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1994>
- Andina. (2020). *Ajíes peruanos: sepa por qué es saludable consumir con frecuencia estos superalimento*. <https://andina.pe/agencia/noticia-ajies-peruanos-sepa-por-es-saludable-consumir-frecuencia-estos-superalimentos-841778.aspx>
- Agrocolmex. (2022). *Fertilizante Superfosfato De Calcio Triple* <http://www.agrocolmex.com.mx/fertilizante-superfosfato-de-calcio-triple/>
- Agropal. (2022). Fertilizantes nitrogenados sólidos [https://www.agropalsc.com/productos\\_agricultura\\_des.shtml?idboletin=1085&idarticulo=25211&idseccion=5271&idioma=](https://www.agropalsc.com/productos_agricultura_des.shtml?idboletin=1085&idarticulo=25211&idseccion=5271&idioma=)
- APEGA (Sociedad Peruana de Gastronomía), UNALM (Universidad Nacional Agraria La Molina), INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria) y USMP (Universidad de San Martín de Porres). (2009). *Ajíes Peruanos: sazón para el mundo*. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/webdocs/ajiesdelPeru.pdf>
- Arias, R., Calvo, P., & Guzmán, M. (2020). *Nutrición mineral de hortalizas*. Editorial UNA, Heredia, Costa Rica.
- Asencios De la O, Y. (2023). Tipos y niveles de compost en el rendimiento de *Capsicum chinense* (ají dulce), en Tingo María (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú.
- Ashilenje, D. (2013). Learn how to grow peppers. [https://www.researchgate.net/publication/327515680\\_Learn\\_how\\_to\\_grow\\_peppers](https://www.researchgate.net/publication/327515680_Learn_how_to_grow_peppers)
- Castillo, S. (2014). *Curvas de extracción de macronutrientes en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum), bajo las condiciones del valle Chicama* [Tesis maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2846>
- Castellanos, J. Z., Uvalle-Bueno, J. X., & Aguilar-Santelises, A. (2017). *Manual de interpretación de análisis de suelos, aguas agrícolas, plantas y ECP*. Instituto de Capacitación para la Productividad Agrícola, Texcoco, México.

- Campos, J. (2020). Fertilización NPK y su efecto en el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en Jayanca. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Chappa, R. (2019). Efecto de dosis crecientes de nitrógeno en el crecimiento de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en Lamas. Tesis de grado. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.
- Eshbaugh, W. (2012). *The taxonomy of the genus Capsicum*. <https://cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/9781845937676.0014>
- Faostat. (2021). Cultivos y productos de ganadería. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- Felles, D. (2009). Determinación de las curvas de extracción de nutrientes N, P y K en dos cultivos de alcachofa sin espinas (*Cyanara scolymus* L.) bajo condiciones del valle Chancay. [Tesis postgrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <http://ceesty.com/ehyOUL>
- Fribourg, G. (2017). *Reguladores de crecimiento en el cultivo de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) en el valle de Cañete* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2745>
- Flores, R. (2020). Efecto de la fertilización potásica en el crecimiento y rendimiento de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en Chachapoyas. Tesis de grado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú.
- Gallegos, L. (2020). *Rendimiento y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) empleando Terrasorb foliar en diferentes momentos* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4569>
- Guerrero, M. (2021). Respuesta del ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) a la fertilización NPK en Lambayeque. Tesis de maestría. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Haifa. (2022). *Por qué el cloruro de potasio no es bueno para sus cultivos* <https://bit.ly/3re1rxR>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) (2001). Cultivo de Pimiento en el valle de Chancay – Huaral. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Serie Folleto R.I. N°6.

21p. Consultado 05 feb. 2022. Disponible en:  
<http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/919>.

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2019). NTP 011.134: Productos agrícolas. Ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*). Requisitos de calidad. Lima, Perú: INACAL.

Jaramillo, R. (2005). *Propuesta de manejo integrado de plagas en el cultivo de pimiento piquillo (Capsicum annuum L.) en el fundo Agricultor Viru-La Libertas*. [Tesis maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina]

Lozano, E. (2018). Fertilización potásica y su efecto en el crecimiento y rendimiento de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en Chachapoyas. Tesis de grado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú.

Marschner, P. (2012). *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants* (3rd ed.). Academic Press, San Diego, CA, USA.

Martínez, A. (2015). *Requerimientos nutricionales del ají Capsicum annuum L. y su relación con rendimiento bajo condiciones ambientales de Palmira, Valle del Cauca*. Tesis para optar al título de Magister en Ciencias Agrarias, Línea de investigación en Suelos. Universidad Nacional de Colombia. Consultado 05 feb. 2024. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/53873/1116233280.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maroto, J. (2002). *Horticultura herbácea especial*. <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484760429/horticultura-herbacea-especial>

Mendoza, J. y Zambrano, J. (2010). *Efecto agro productivo de tres bioestimulantes aplicados en la etapa postransplante en el cultivo del pimiento (Capsicum annuum L.) en el valle del rio carrizal*. [Tesis pregrado, Escuela superior politécnica agropecuaria de Manabí]. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181324323003>

Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2001). *Principles of Plant Nutrition* (5th ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Nicho, P. (2004). Cultivo de ají escabeche. [https://www.academia.edu/5019460/CULTIVO\\_DE\\_AJ%C3%8D\\_ESCABECHE](https://www.academia.edu/5019460/CULTIVO_DE_AJ%C3%8D_ESCABECHE)

- Nicho, P. y Malasquez, P. (2001). Cultivo de ají escabeche en el valle de Chancay Huaral. [http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/907/1/Nicho-Cultivo\\_Aji\\_Escableche.pdf](http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/907/1/Nicho-Cultivo_Aji_Escableche.pdf)
- Nicho, P. y Valencia, A. (2009). Manual técnico del cultivo de ají paprika. [https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/748/1/Nicho-Manejo\\_t%C3%A9cnico\\_del\\_cultivo\\_aj%C3%AD\\_P%C3%A1prika.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/748/1/Nicho-Manejo_t%C3%A9cnico_del_cultivo_aj%C3%AD_P%C3%A1prika.pdf)
- Osorio, U. (2007). *Nuevos conceptos en el manejo de malezas*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Pacheco, C. (2014). *Respuesta de la paprika (Capsicum annuum L.) variedad longum a la fertilización química a base de N-P-K en la Granja Santa Inés*. [Tesis pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio UTMACHALA. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1027>
- Pampa, A. (2018). *Fuentes de fertilización nitrogenada en el rendimiento y calidad de ají escabeche (capsicum baccatum var. pendulum) en el valle de cañete* [Tesis maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3644>
- Portalfruticola. (2019). La urea; características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada. <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/06/07/la-urea-caracteristicas-ventajas-y-desventajas-de-esta-fuente-nitrogenada/>
- Perea, A. (2019). Dosis óptima económica de NPK en el cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. pendulum) en Lamas. Tesis de grado. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.
- Quispe, R. (2021). Respuesta del cultivo de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. pendulum) a la fertilización NPK en Lamas. Tesis de grado. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú.
- Ramírez, J. (2020). Efecto de dosis crecientes de potasio en el crecimiento de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. pendulum) en Leoncio Prado. Tesis de grado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú.

- Research Journal of Agricultural Sciences .(2021). Yield performance of bell pepper (*Capsicum annuum*) as influenced by different plant extracts. Disponible en: *Research Journal of Agricultural Sciences*.
- Rivera, J. (2023). Fuentes y niveles de materia orgánica en el rendimiento de *Capsicum chinense* jacq (ají limo) en Tingo María (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, Perú. [https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2611/TS\\_JERR\\_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2611/TS_JERR_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Riva Agüero Retis, A. M. (2024). Fuentes y niveles de abonos orgánicos en el rendimiento de *Capsicum baccatum* (Ají Escabeche - Amarillo), en Tingo María.
- Ruiz, J. (2015). *Dosis de fertilización nitrogenada en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones del valle de Cañete* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1418>
- Salazar-Jara, F. y Juárez-López, P. (2013). Requerimiento macronutricional en plantas de chile (*Capsicum annuum* L.). Universidad Autónoma de Nayarit, México. *Revista Bio Ciencias* 2 (2): 27-34. Consultado 05 feb. 2022. Disponible en: <http://dspace.uan.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/724/1/Requerimiento%20%20macronutricional%20en%20plantas%20de%20chile%20%28Capsicum%20annuum%20L.%29.pdf>
- Saavedra, M. (2020). Efecto de dosis de fertilización NPK en el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en Lambayeque. Tesis de grado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Sánchez, J. (2021). Efecto de fuentes y dosis de NPK en el rendimiento de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) en Chachapoyas. Tesis de grado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2010). *Plant Physiology* (5th ed.). Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, USA.
- Tirado, R. (2014). *Absorción de macro y micronutrientes en ají escabeche (Capsicum baccatum var. pendulum) bajo condiciones del valle de cañete* [Tesis maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1145>

- Tradingconsult. (2009). *Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio de ajíes en Lambayeque*. [https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio\\_exterior/Sites/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/9.pdf](https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/9.pdf)
- Trujillo, M. (2021). *Densidad de siembra en la producción y calidad de ají escabeche (Capsicum baccatum l. var. pendulum) en Cañete* [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4794->
- Tun, J. (2001). Chile habanero: Característica y tecnología de producción. Inifap, SAGARPA. Yucatán, México. 74p. Consultado 05 feb. 2022. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books/about/Chile\\_habanero.html?id=V0ylYgEACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.pe/books/about/Chile_habanero.html?id=V0ylYgEACAAJ&redir_esc=y)
- Ugás, R., Siura, S., Delgado de la Flor, F; Casas, A. y Toledo, J. (2000). *Datos Básicos de Hortalizas*. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Datosbasicos.html>
- Vásquez, J. (2019). Fertilización NPK y su influencia en el rendimiento y calidad de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. pendulum) en Jayanca. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Vélez, L. (2015). *Respuesta del ají escabeche (Capsicum baccatum) a cuatro dosis diferentes de fertilizantes en la granja experimental Santa Inés* [Tesis pregrado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio UTMACHALA. <https://bit.ly/3CsBKAA>
- Vergara, E. (2020). *Las riquezas de los ajíes peruanos: proyecto de secado del ají escabeche*. <https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/las-riquezas-de-los-ajies-peruanos-proyecto-de-secado-del-aji-escabeche/>
- Villanueva, J. (2013). *Niveles de fertilización N-P-K en el rendimiento de aji escabeche (Capsicum baccatum var. Pendulum L.) bajo condiciones de valle de Cañete*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina. <http://www.lamolina.edu.pe/hortalizas/Investigacion/Tesis/Tesis%20Sustentadas/Resumen%20Jonathan%20Villanueva.pdf>
- Yzarra, W. y López, F. (2011). Manual de observaciones fenológicas <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-11.pdf>
- Zarate, P. (2012). *Efecto de la densidad de siembra en la producción y calidad en ají escabeche (Capsicum baccatum l. var. pendulum) en el Valle de Casma*. [Tesis pregrado,

Universidad Nacional Agraria la Molina]. Repositorio La Molina.  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1145>

## **ANEXO**

**Tabla 19.** Prueba de normalidad de Shapiro-Wilks ( $\alpha \leq 0,05$ ) para las variables en estudio.

Variable	n	Media	D.E.	W	p(Unilateral D)
Altura 30 DDT	20	43,21	4,46	0,94	0,43*
Altura 60 DDT	20	70,57	5,11	0,93	0,29*
Altura 90 DDT	20	90,73	9,00	0,91	0,15*
Altura 120 DDT	20	118,09	11,73	0,93	0,37*
Altura 150 DDT	20	132,31	12,91	0,90	0,08*
N° de frutos cosechados por planta	20	20,33	2,95	0,92	0,21*
Rendimiento de fruto fresco	20	13 858,4	3 084,23	0,90	0,11*
Longitud de fruto	20	9,22	0,44	0,94	0,54*
Diámetro de fruto	20	2,42	0,12	0,90	0,12*
Peso de fruto	20	24,78	2,72	0,94	0,49*
Clasificación primera (I)	20	12 195,08	3 164,23	0,89	0,06*
Clasificación segunda (II)	20	1 663,32	288,81	0,97	0,93*

\*Presentan normalidad

**Tabla 20.** Prueba de Tuckey ( $\alpha \leq 0,05$ ) peso (g) promedio de frutos ají escabeche

Tratamientos	Medias	Significancia
T <sub>3</sub> (190-60-200 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	26,39	a
T <sub>4</sub> (220-90-240 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	25,12	a
T <sub>5</sub> (250-120-280 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	24,94	a
T <sub>2</sub> (160-30-160 N- P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O (kg/ha))	24,01	a
T <sub>1</sub> (Testigo)	23,46	a

Tratamientos unidos por la misma letra, no existe diferencias estadísticas significativas.

**Tabla 21.** Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 30 DDT

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	38,4	36,76	41,23	37,40	38,45
T <sub>2</sub>	39,48	41,47	38,57	43,31	40,71
T <sub>3</sub>	44,34	39,45	42,90	43,40	42,52
T <sub>4</sub>	48,52	52,85	46,90	50,20	49,62
T <sub>5</sub>	41,78	45,72	48,63	42,82	44,74

**Tabla 22.** Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 60 DDT

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	63,32	64,27	66,60	62,92	64,28
T <sub>2</sub>	64,82	67,25	68,38	66,85	66,83
T <sub>3</sub>	69,83	67,85	72,62	73,75	71,01
T <sub>4</sub>	80,18	73,33	77,12	77,00	76,91
T <sub>5</sub>	77,22	71,32	73,92	72,80	73,82

**Tabla 23.** Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 90 DDT

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	83,17	84,33	82,83	79,33	82,42
T <sub>2</sub>	77,00	87,50	92,33	90,83	86,92
T <sub>3</sub>	81,33	84,17	95,67	85,83	86,75
T <sub>4</sub>	105,5	97,67	106,17	96,83	101,54
T <sub>5</sub>	84,83	104,00	94,67	100,67	96,04

**Tabla 24.** Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 120 DDT

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	103,50	100,40	98,60	109,70	103,05
T <sub>2</sub>	108,00	110,40	112,00	113,00	110,85
T <sub>3</sub>	119,00	116,70	119,00	110,50	116,30
T <sub>4</sub>	130,77	137,82	132,45	135,76	134,20
T <sub>5</sub>	121,50	129,30	126,00	127,40	126,05

**Tabla 25.** Datos de evaluación de altura (cm) de ají escabeche a los 150 DDT

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	114,60	119,20	116,4	115,70	116,48
T <sub>2</sub>	121,00	123,00	125,00	127,00	124,00
T <sub>3</sub>	130,50	129,00	128,60	127,00	128,78
T <sub>4</sub>	155,43	150,23	149,67	146,65	150,50
T <sub>5</sub>	136,60	143,60	148,00	139,00	141,80

**Tabla 26.** Datos de evaluación de número de frutos cosechados de ají escabeche

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	18,67	16,30	16,83	13,00	16,20
T <sub>2</sub>	21,84	21,83	17,50	23,83	21,25
T <sub>3</sub>	20,00	20,67	23,83	23,00	21,88
T <sub>4</sub>	19,17	19,50	23,37	23,67	21,43
T <sub>5</sub>	18,39	21,28	20,50	23,33	20,88

**Tabla 27.** Datos de evaluación de rendimiento (kg/ha) de fruto fresco ají escabeche

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	9 996,29	8 910,29	8 814,29	8 904,86	9 156,43
T <sub>2</sub>	17 604,86	15 222,00	15 885,71	10 124,00	14 709,14
T <sub>3</sub>	14 576,29	14 879,43	19 095,14	17 433,43	16 496,07
T <sub>4</sub>	14 204,86	14 106,29	15 603,71	16 838,00	15 188,21
T <sub>5</sub>	12 552,29	13 740,00	13 514,29	15 162,00	13 742,14

**Tabla 28.** Datos de evaluación de longitud (cm) de fruto de ají escabeche

<b>Tratamientos</b>	<b>Bloques</b>				<b>Promedio</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	
T <sub>1</sub>	8,32	9,10	8,30	8,86	8,65
T <sub>2</sub>	9,16	9,59	9,09	9,25	9,27
T <sub>3</sub>	9,05	9,45	10,16	9,41	9,52
T <sub>4</sub>	9,38	9,91	9,55	9,09	9,48
T <sub>5</sub>	9,16	9,38	8,99	9,21	9,19

**Tabla 29.** Datos de evaluación de diámetro (cm) de fruto de ají escabeche

<b>Tratamientos</b>	<b>Bloques</b>				<b>Promedio</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	
T <sub>1</sub>	2,25	2,39	2,40	2,45	2,37
T <sub>2</sub>	2,53	2,58	2,41	2,37	2,47
T <sub>3</sub>	2,53	2,38	2,44	2,38	2,43
T <sub>4</sub>	2,52	2,61	2,36	2,25	2,44
T <sub>5</sub>	2,60	2,28	2,26	2,32	2,37

**Tabla 30.** Datos de evaluación de peso promedio (g) de fruto de ají escabeche

<b>Tratamientos</b>	<b>Bloques</b>				<b>Promedio</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	
T <sub>1</sub>	19,80	25,59	24,77	23,68	23,46
T <sub>2</sub>	21,06	23,70	25,64	25,63	24,01
T <sub>3</sub>	24,74	26,62	27,82	26,39	26,39
T <sub>4</sub>	25,12	26,11	23,95	25,30	25,12
T <sub>5</sub>	20,34	25,31	22,13	31,99	24,94

**Tabla 31.** Datos de evaluación de clasificación II de frutos de ají escabeche

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	7 656,96	6 946,44	6 867,72	6 941,99	7 103,27
T <sub>2</sub>	15 545,09	13 547,58	14 138,28	9 010,36	13 060,33
T <sub>3</sub>	13 264,42	13 540,28	17 376,56	15 864,42	15 011,43
T <sub>4</sub>	12 784,37	12 695,66	14 043,34	15 154,2	13 669,39
T <sub>5</sub>	11 046,01	12 091,20	11 892,58	13 494,18	12 130,99

**Tabla 32.** Datos de evaluación de clasificación III de frutos de ají escabeche

Tratamientos	Bloques				Promedio
	I	II	III	IV	
T <sub>1</sub>	2 339,33	1 963,85	1 946,57	1 962,87	2 053,16
T <sub>2</sub>	2 059,77	1 674,42	1 747,42	1 113,64	1 648,81
T <sub>3</sub>	1 311,87	1 339,15	1 718,56	1 569,01	1 484,65
T <sub>4</sub>	1 420,49	1 410,63	1 560,37	1 683,8	1 518,82
T <sub>5</sub>	1 506,27	1 648,80	1 621,71	1 667,82	1 611,15

**Tabla 33.** Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento testigo (T<sub>1</sub>)

Gastos	U.M.	Cantidad	Costo uni.	Subtotal
<b>Labores</b>				
Preparación de terreno	Jornal	10	40	400
Tratamiento semillas	Jornal	2	40	80
Vivero	Jornal	10	40	400
Aplicación de enmiendas	Jornal	5	40	200
Trasplante	Jornal	10	40	400
Control de malezas	Jornal	6	40	240
Control de plagas y enfermedades	Jornal	6	40	240
<b>Insumos</b>				
Dolomita	Saco (50 kg)	30	12	360
Campal	L	1	55	55
Cupravit	Kg	1	55	55
Homai	kg	0.1	350	35
Semillas	kg	0.5	300	150
<b>Herramientas</b>				
Machete	Unidad	2	10	20
Pala derecha	Unidad	1	50	50
Costales	Unidad	100	1	100
<b>Cosecha</b>				
Cosecha y Transporte	Jornal	20	40	1 200
<b>Total</b>				<b>3985</b>

**Tabla 34.** Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T<sub>2</sub>

<b>Gastos</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo uni.</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Labores</b>				
Preparación de terreno	Jornal	10	40	400
Tratamiento semillas	Jornal	2	40	80
Vivero	Jornal	5	40	200
Aplicación de enmiendas	Jornal	5	40	200
Trasplante	Jornal	6	40	240
Control de malezas	Jornal	6	40	240
Control de plagas y enfermedades	Jornal	6	40	240
Fertilización	Jornal	3	40	120
<b>Insumos</b>				
Urea	Saco (50 kg)	7	70	490
Superfosfato triple de calcio	Saco (50 kg)	1,3	85	110,5
Cloruro de potasio	Saco (50 kg)	5,3	75	397,5
Dolomita	Saco (50 kg)	30	12	360
Campal	L	1	55	55
Cupravit	Kg	1	55	55
Homai	kg	0,1	350	35
Semillas	kg	0,5	300	150
<b>Herramientas</b>				
Machete	Unidad	2	10	20
Pala derecha	Unidad	1	50	50
Costales	Unidad	100	1	100
<b>Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	20	40	800
Transporte	Jornal	10	40	400
<b>Total</b>				<b>4743</b>

**Tabla 35.** Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T<sub>3</sub>

<b>Gastos</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo uni</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Labores</b>				
Preparación de terreno	Jornal	10	40	400
Tratamiento semillas	Jornal	2	40	80
Vivero	Jornal	5	40	200
Aplicación de enmiendas	Jornal	5	40	200
Trasplante	Jornal	6	40	240
Control de malezas	Jornal	6	40	240
Control de plagas y enfermedades	Jornal	6	40	240
Fertilización	Jornal	3	40	120
<b>Insumos</b>				
Urea	Saco (50 kg)	8,3	70	581
Superfosfato triple de calcio	Saco (50 kg)	2,6	85	221
Cloruro de potasio	Saco (50 kg)	6,6	75	495
Dolomita	Saco (50 kg)	30	12	360
Campal	L	1	55	55
Cupravit	Kg	1	55	55
Homai	kg	0,1	350	35
Semillas	kg	0,5	300	150
<b>Herramientas</b>				
Machete	Unidad	2	10	20
Pala derecha	Unidad	1	50	50
Costales	Unidad	100	1	100
<b>Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	20	40	800
Transporte	Jornal	10	40	400
<b>Total</b>				<b>5042</b>

**Tabla 36.** Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T<sub>4</sub>

<b>Gastos</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo uni</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Labores</b>				
Preparación de terreno	Jornal	10	40	400
Tratamiento semillas	Jornal	2	40	80
Vivero	Jornal	5	40	200
Aplicación de enmiendas	Jornal	5	40	200
Trasplante	Jornal	6	40	240
Control de malezas	Jornal	6	40	240
Control de plagas y enfermedades	Jornal	6	40	240
Fertilización	Jornal	3	40	120
<b>Insumos</b>				
Urea	Saco (50 kg)	10	70	700
Superfosfato triple de calcio	Saco (50 kg)	4	85	340
Cloruro de potasio	Saco (50 kg)	8	75	600
Dolomita	Saco (50 kg)	30	12	360
Campal	L	1	55	55
Cupravit	Kg	1	55	55
Homai	kg	0.1	350	35
Semillas	kg	0.5	300	150
<b>Herramientas</b>				
Machete	Unidad	2	10	20
Pala derecha	Unidad	1	50	50
Costales	Unidad	100	1	100
<b>Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	20	40	800
Transporte	Jornal	10	40	400
<b>Total</b>				<b>5385</b>

**Tabla 37.** Costo de producción de ají escabeche con el tratamiento T<sub>5</sub>

<b>Gastos</b>	<b>U.M.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo uni</b>	<b>Subtotal</b>
<b>Labores</b>				
Preparación de terreno	Jornal	10	40	400
Tratamiento semillas	Jornal	2	40	80
Vivero	Jornal	5	40	200
Aplicación de enmiendas	Jornal	5	40	200
Trasplante	Jornal	6	40	240
Control de malezas	Jornal	6	40	240
Control de plagas y enfermedades	Jornal	6	40	240
Fertilización	Jornal	3	40	120
<b>Insumos</b>				
Urea	Saco (50 kg)	11	70	770
Superfosfato triple de calcio	Saco (50 kg)	5,3	85	450,5
Cloruro de potasio	Saco (50 kg)	9,3	75	697,5
Dolomita	Saco (50 kg)	30	12	360
Campal	L	1	55	55
Cupravit	Kg	1	55	55
Homai	kg	0,1	350	35
Semillas	kg	0,5	300	150
<b>Herramientas</b>				
Machete	Unidad	2	10	20
Pala derecha	Unidad	1	50	50
Costales	Unidad	100	1	100
<b>Cosecha</b>				
Cosecha	Jornal	20	40	800
Transporte	Jornal	10	40	400
<b>Total</b>				<b>5663</b>



**Figura 14.** Letrero de la tesis en el campo experimental



**Figura 15.** Llenado de bolsas para vivero de ají escabeche



**Figura 16.** Plantines de ají escabeche en vivero a los 25 días de la siembra



**Figura 17.** Campo experimental con plantines trasplantados de ají escabeche



**Figura 18.** Campo experimental con plantas desarrolladas de ají escabeche (45 días DDT)



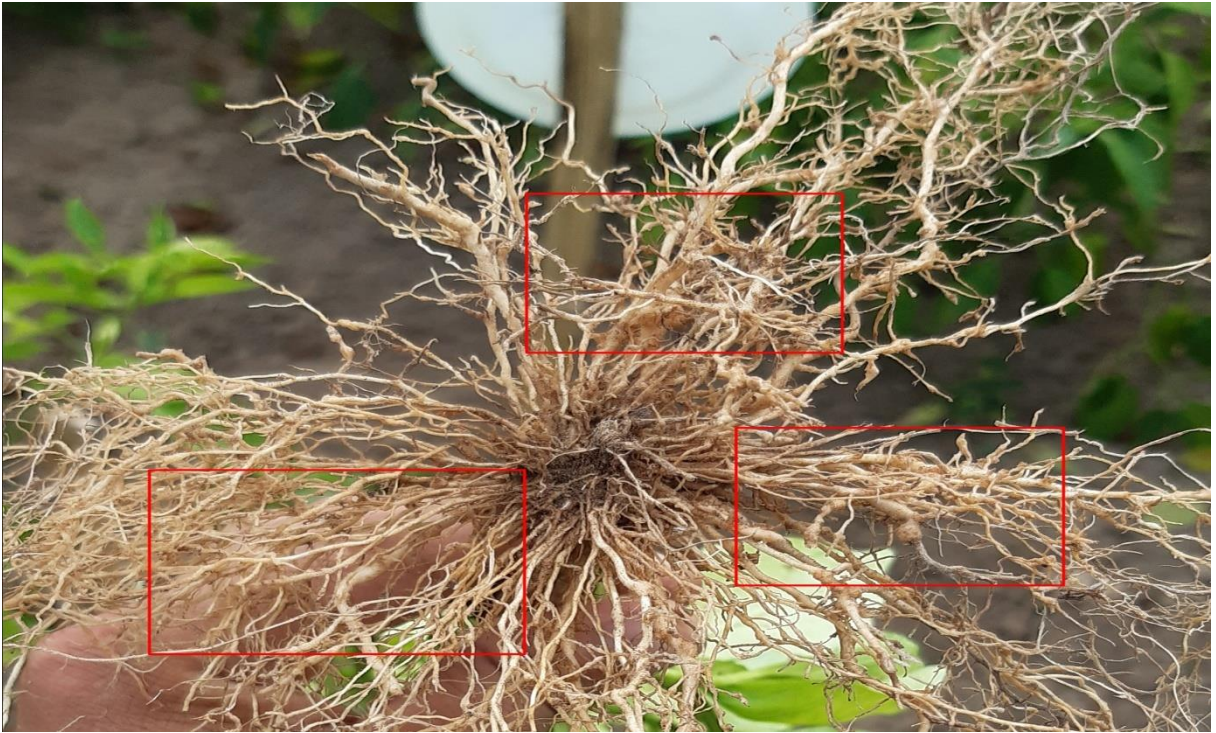
**Figura 19.** Evaluación de plantas de ají escabeche (60 días DDT)



**Figura 20.** Evaluación de altura de planta de ají escabeche.



**Figura 21.** Cosecha y selección de frutos de ají escabeche



**Figura 22.** Presencia de nematodo *Meloidogine spp*



**Figura 23.** Marchitez ocasionada por *Fussarium spp*



## UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Carretera Central Km1.21 - Tingo María - CELULAR 941531359

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

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



# ANALISIS DE SUELOS

SOLICITANTE:					PROCEDENCIA:																			
RIVERA GARCIA WILIAN FAVIAN					SECTOR: NUEVA ESPERANZA						PROVINCIA						MARISCAL CACERES							
					DISTRITO: HUICUNGO						DEPARTAMENTO						SAN MARTIN							
N°	COD. LAB.	DATOS DE LA MUESTRA			ANALISIS MECANICO			pH	M.O.	N	P	K	CIC	CAMBIABLES Cmol(+)/kg						CICe	%	%	%	
					Arena	Arcilla	Limo							Textura	1:1	%	%	disponible						Ca
		%	%	%	ppm	ppm																		
CULTIVO	EDAD	REFERENCIA																						
1	S0764	PURMA ALTA	-	-	66	11	23	Franco Arenoso	5.28	2.34	0.12	6.56	46.48	—	3.27	1.71	-	-	0.40	0.10	5.48	90.88	9.12	7.30

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

TINGO MARIA, 25 DE JUNIO 2019

RECIBO N° 0583913



*X Luis G. Mansilla Minayo*  
Ing. Luis G. Mansilla Minayo  
JEFE



Figura 24. Resultados del análisis del suelo inicial del campo experimental