

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO
AMAZONAS**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÓNOMA

Comparativo de rendimiento de 12 ecotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.)
de la provincia de Alto Amazonas

TESIS

**PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
AGRÓNOMO**

PRESENTADO POR

Bach. Geiner Flores Sinti

ASESOR

Dr. Hipolito Murga Orrillo

Yurimaguas, 2025

MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Dr. Hipolito Murga Orrillo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias, Programa de Estudios de Agronomía, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "Comparativo de rendimiento de 12 ecotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) de la Provincia de Alto Amazonas", constituye la memoria que presenta el Bachiller Geiner Flores Sinti para aspirar al título de Profesional en Ingeniero Agrónomo. Ha sido realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Yurimaguas, a los 28 Días del mes de octubre del año 2025.



Dr. Hipolito Murga Orrillo


Asesor

Comparativo de rendimiento de 12 ecotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) de la Provincia de Alto Amazonas

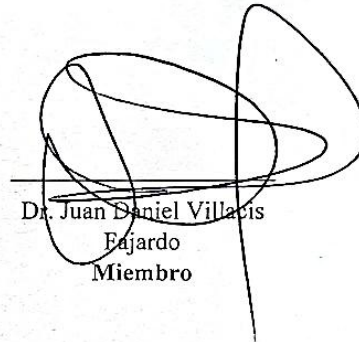
TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

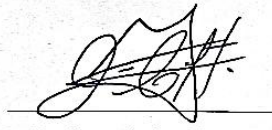
JURADO CALIFICADOR



Ph.D. Enrique Arévalo
Gardini
Presidente



Dr. Juan Daniel Villacis
Fajardo
Miembro



Dr. Juan Carlos Tuesta
Hidalgo
Miembro



Dr. Hipolito Murga Orrillo
Asesor

Yurimaguas, 28 de octubre de 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

Área de investigación:

Programa de ciencia y tecnología en la agricultura sostenible

Línea de investigación:

Sistemas agro-diversos, agricultura local, conocimientos tradicionales

Tesis:

Comparativo de rendimiento de 12 ecotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.)
de la Provincia de Alto Amazonas

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Agrónomo

Presentado por:

Bach. Geiner Flores Sinti

DEDICATORIA

Con todo mi cariño, dedico este trabajo a Dios por ser fuente de mi sabiduría. A mi familia, en especial a mis padres, Gener Flores y Dalmila Sinti, ustedes han sido mi fortaleza a lo largo de este camino lleno sacrificio, compromiso y dedicación.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme una familia unida.

A mis padres por su apoyo incondicional, por sus grandes valores que me han inculcado.

A la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas, por acogerme en sus aulas para poder concluir mis estudios y mi formación profesional.

A la Estación Experimental Agraria San Ramón (EEA-San Ramón) del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), por permitirme el desarrollo de la parte experimental del estudio y ha todo el equipo técnico de esta institución.

Al Dr. Hipolito Murga Orrillo por su ayuda y colaboración como asesor de la tesis.

A los distinguidos miembros del jurado, Dr. Enrique Arévalo Gardini, Dr. Juan Carlos Tuesta Hidalgo y Dr. Juan Daniel Villacis Fajardo, por su invaluable tiempo, dedicación y conocimientos brindados en la evaluación de este trabajo. Su orientación, observaciones y sugerencias han sido fundamentales para mejorar y fortalecer este estudio. Aprecio profundamente su compromiso con la excelencia académica y su disposición para compartir su experiencia, lo que ha contribuido significativamente a mi formación profesional.

Al colega Juan José Kerry Tanchiva por su ayuda en el desarrollo de la parte experimental de la tesis.

Al Ing. Carlos Angulo Villacorta por su sugerencias y recomendaciones en la redacción de la tesis.

A los docentes en particular de la escuela Profesional de Agronomía, por el apoyo y motivación en mi educación.

A los productores de los distritos que me permitieron recolectar los frutos de ají charapita.

A todas las personas que me apoyaron, agradecido infinitamente con cada uno de ellos.

RESUMEN

El ají charapita (*C. chinense*) representa un valioso recurso genético de la Amazonía peruana, caracterizado por su alto picor, aroma y creciente demanda en mercados locales y nacionales. Su diversidad fenotípica ofrece potencial para mejorar sistemas productivos sostenibles. En el presente estudio se buscó evaluar las características fenológicas y agronómicas de 12 ecotipos de ají charapita, con la finalidad de identificar aquellos con mayor potencial productivo. Los ecotipos fueron sembrados en el campo experimental de la Estación Experimental Agraria San Ramón (EEA-San Ramón), perteneciente al Instituto nacional de innovación agraria (INIA). El experimento contó con un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 12 tratamientos y 3 bloques. Se evaluó hasta la tercera cosecha durante un periodo de cinco meses. Los suelos ácidos y salinos con baja fertilidad, no limitaron la variabilidad productiva de los ecotipos de ají charapita, mostrando que este cultivo es tolerante a factores edáficos desfavorables. Los ecotipos mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para la mayoría de las variables, excepto para días a la floración, fructificación y diámetro de copa. Los ecotipos JEB-027, YUR-007 y JEB-026 fueron precoces con 14 días en la emergencia de plántulas. Por su parte, LAG-022 resaltó en el rendimiento con 927,77 kg/ha, además presentó el mayor número de frutos con 590 por planta, mayor diámetro de tallo con 10,5 mm, mayor espesor de pared del fruto con 1,4 mm y mayor longitud de semilla con 3,4 mm. Mientras que el ecotipo JEB-028 sobresalió en peso de 10 frutos con 5,8 g, también en el rendimiento con 957,63 kg/ha, altura de planta con 48,4 cm y peso de frutos por planta con 275,8 g. Por su parte el ecotipo YUR-007 presentó mejores resultados en peso de 100 semillas con 0,6 g, en longitud del fruto con 12,1 mm, en espesor de pared con 1,4 mm y en longitud de semilla con 3,4 mm. Otros ecotipos como YUR-008, TNTECL-017 y YUR-001 presentaron los mejores valores en diámetro del fruto y diámetro de semilla.

Estos resultados evidencian el potencial del ají charapita para programas de mejoramiento genético y su valorización como cultivo estratégico para la región amazónica.

Palabras claves: diversidad; cultivo; mejoramiento; floración; fructificación; Amazonía.

ABSTRACT

The charapita chili pepper (*C. chinense*) represents a valuable genetic resource from the Peruvian Amazon, characterized by its high heat, aroma, and growing demand in local and national markets. Its phenotypic diversity offers potential to improve sustainable production systems. This study sought to evaluate the phenological and agronomic characteristics of 12 charapita chili ecotypes, with the goal of identifying those with the greatest productive potential. The ecotypes were planted in the experimental field of the San Ramón Agricultural Experimental Station (EEA-San Ramón), part of the National Institute of Agrarian Innovation (INIA). The experiment used a completely randomized block design (CRBD) with 12 treatments and 3 blocks. The crop was evaluated up to the third harvest over a period of five months. Acidic and saline soils with low fertility did not limit the productive variability of the charapita chili ecotypes, demonstrating that this crop is tolerant to unfavorable soil factors. The ecotypes showed significant differences ($p < 0.05$) for most variables except for days to flowering, fruiting, and canopy diameter. Ecotypes JEB-027, YUR-007, and JEB-026 were early bloomers, with seedling emergence taking 14 days. LAG-022 stood out in yield with 927.77 kg/ha, and also had the highest number of fruits with 590 per plant, the largest stem diameter with 10.5 mm, the thickest fruit wall with 1.4 mm, and the longest seed length with 3.4 mm. The JEB-028 ecotype stood out in 10-fruit weight with 5.8 g, as well as in yield with 957.63 kg/ha, plant height with 48.4 cm, and fruit weight per plant with 275.8 g. The YUR-007 ecotype, for its part, performed best in terms of 100-seed weight (0.6 g), fruit length (12.1 mm), wall thickness (1.4 mm), and seed length (3.4 mm). Other ecotypes, such as YUR-008, TNTECL-017, and YUR-001, showed the best values for fruit diameter and seed diameter. These results demonstrate the potential of the charapita chili

pepper for genetic improvement programs and its appreciation as a strategic crop for the Amazon region.

Keywords: diversity; cultivation; improvement; flowering; fruiting; Amazon.

INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum*, perteneciente a la familia Solanaceae, alberga una amplia diversidad de ajíes que se diferencian por atributos como el tamaño, la forma, el color y el contenido de capsaicina, compuesto responsable de su nivel de picor (Pérez-Castañeda et al., 2015), el cual ha sido importante por sus usos (medicinal, ornamental y culinario) en diferentes culturas del mundo (Bianchi et al., 2020). Entre estas variedades destaca el ají charapita, reconocido por su popularidad en la región nororiental de la selva peruana (Iglesias, 2020). Esta especie es altamente valorada debido a su peculiar aroma, su versatilidad culinaria y su distintivo nivel de picante (Quispe, 2015). Según Vegas et al. (2016), existe una creciente demanda del ají charapita en el ámbito gastronómico y un notable potencial comercial.

Sin embargo, en el distrito de Yurimaguas se dispone de escasa información técnica y científica sobre los diferentes ecotipos promisorios de ají charapita que podrían ofrecer rendimientos productivos significativos. La ausencia de esta información limita el aprovechamiento de su producción y su contribución a la economía local.

Para contrarrestar esta problemática, se realizó colectas de frutos de los ecotipos de ají charapita, en todos los distritos de la provincia de Alto Amazonas, región Loreto. Estos frutos fueron trasladadas al campo experimental de la EEA-San Ramón – INIA, donde se instaló un experimento, haciendo evaluaciones desde la germinación hasta la cosecha, con el propósito de identificar ecotipos con mayor potencial agronómico.

Este experimento tuvo como intención evaluar el comportamiento productivo de los ecotipos de ají charapita en condiciones de baja fertilidad de suelo, tal como se presentan en la mayoría de sistemas agrícolas tradicionales de la región amazónica. De este modo, se buscó identificar material genético de ají charapita con mayor capacidad de

adaptación y eficiencia en sitios con baja disponibilidad de nutrientes, condición importante para pequeños productores con acceso limitado fertilizantes.

Los resultados de este estudio proporcionan información valiosa para seleccionar los ecotipos más prometedores y formular recomendaciones técnicas para los agricultores locales. Esto contribuirá al fortalecimiento de la producción y al desarrollo económico sostenible de la región.

ÍNDICE

| | |
|---|---|
| CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 3 |
| 1.1. Identificación y determinación del problema | 3 |
| 1.2. Delimitación de la investigación | 4 |
| 1.2.1. Espacial..... | 4 |
| 1.2.2. Temporal..... | 4 |
| 1.2.3. Temática | 4 |
| 1.2.4. Poblacional | 5 |
| 1.2.5. Metodológica | 5 |
| 1.3. Formulación de problema | 5 |
| 1.3.1. Problema general | 5 |
| 1.3.2. Problemas específicos..... | 5 |
| 1.4. Formulación de objetivos | 5 |
| 1.4.1. Objetivo general | 5 |
| 1.4.2. Objetivos específicos | 6 |
| 1.5. Justificación de la investigación | 6 |
| 1.5.1. Económico | 7 |
| 1.5.2. Social | 7 |
| 1.5.3. Ambiental | 7 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO | 8 |
| 2.1. Antecedentes de estudio | 8 |
| 2.1.1. Internacional | 8 |

| | |
|--|-----------|
| 2.1.2. Nacional..... | 9 |
| 2.2. Bases teóricas–científicas | 9 |
| 2.2.1. Origen y distribución..... | 9 |
| 2.2.2. Descripción botánica | 10 |
| 2.2.3. Taxonomía..... | 10 |
| 2.2.4. Factores edafoclimáticos | 10 |
| 2.2.5. Importancia del género <i>Capsicum</i> | 11 |
| 2.3. Definición de términos básicos | 11 |
| 2.3.1. Ecotipo..... | 11 |
| 2.3.2. Ají charapita. | 11 |
| 2.3.3. Capsaicina..... | 11 |
| 2.3.4. DBCA. | 12 |
| 2.3.5. Densidad de siembra..... | 12 |
| 2.3.6. Sustrato. | 12 |
| 2.3.7. Condiciones edafoclimáticas. | 12 |
| 2.3.8. Estrés hídrico. | 12 |
| 2.3.9. La capacidad de campo..... | 12 |
| 2.4. Formulación de hipótesis | 12 |
| 2.4.1. Tratamientos | 12 |
| 2.4.2. Bloques | 13 |
| CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN | 14 |
| 3.1. Ubicación de la investigación..... | 14 |

| | |
|---|----|
| 3.2. Material vegetal | 15 |
| 3.3. Análisis físico y químico del suelo del área de estudio | 15 |
| 3.4. Datos meteorológicos e interpretación | 16 |
| 3.5. Tipo y nivel de investigación | 17 |
| 3.6. Diseño experimental | 17 |
| 3.6.1. Modelo aditivo lineal..... | 17 |
| 3.6.2. Análisis de varianza (Anova) | 18 |
| 3.6.3. Característica del campo experimental..... | 18 |
| 3.7. Población y muestra | 18 |
| 3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos | 19 |
| 3.9. Identificación de las variables | 19 |
| 3.10. Técnicas de procesamiento de análisis de datos | 19 |
| 3.10.1. Etapa de almácigo en vivero..... | 19 |
| a. Preparación de sustrato..... | 20 |
| b. Extracción de semilla..... | 20 |
| c. Tratamiento de semilla | 20 |
| d. Siembra de semilla | 20 |
| e. Riego en vivero..... | 20 |
| f. Control de plagas y enfermedades..... | 21 |
| 3.10.2. Campo definitivo | 21 |
| a. Preparación de terreno | 21 |
| b. Demarcación del terreno | 21 |

| | | |
|--------------|---|-----------|
| c. | Poceado..... | 21 |
| d. | Trasplante | 21 |
| e. | Resiembra | 21 |
| f. | Desmalezado..... | 22 |
| g. | Riego en campo definitivo..... | 22 |
| h. | Control de plagas y enfermedades..... | 22 |
| i. | Cosecha..... | 22 |
| 3.11. | Determinación de las observaciones | 22 |
| a. | Días a la emergencia..... | 22 |
| b. | Días a la floración..... | 23 |
| c. | Días a la fructificación..... | 23 |
| d. | Número de frutos por planta..... | 23 |
| e. | Peso de número de frutos en gramos | 23 |
| f. | Peso de 10 frutos en gramos | 23 |
| g. | Rendimiento en kilogramos/hectárea | 23 |
| h. | Peso de 100 semillas en gramos | 24 |
| i. | Diámetro de copa en centímetros | 24 |
| j. | Espesor de la pared del fruto en milímetros | 24 |
| k. | Altura de planta en centímetros | 24 |
| l. | Diámetro de tallo en milímetros | 24 |
| m. | Longitud de semilla en milímetros | 24 |
| n. | Diámetro de semilla en milímetros..... | 25 |

| | |
|--|-----------|
| o. Longitud de fruto en milímetros..... | 25 |
| p. Diámetro de fruto en milímetros | 25 |
| 3.12. Plan de procesamiento de datos | 25 |
| 3.12.1. Análisis de datos..... | 25 |
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 27 |
| 4.1. Análisis de suelo | 27 |
| 4.2. Anova de las variables..... | 28 |
| 4.3. Días a la emergencia, a la floración y a la fructificación..... | 30 |
| 4.4. Número y peso de frutos por planta, peso de 10 frutos, peso de 100 semillas y rendimiento. | 31 |
| 4.5. Diámetro de copa, altura de planta y diámetro de tallo..... | 34 |
| 4.6. Variables espesor de la pared del fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto, longitud de semilla y diámetro de semilla. | 36 |
| 4.7. Correlación de Pearson de variables | 38 |
| CONCLUSIONES | 41 |
| RECOMENDACIONES | 42 |
| REFERENCIAS BIBLOGRÁFICAS | 43 |
| ANEXOS | 52 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| TABLA 1 PROCEDENCIA DE 12 ECOTIPOS DE AJÍ CHARAPITA ESTUDIADOS Y SU GEORREFERENCIACIÓN, EN ALTO AMAZONAS, LORETO, 2024..... | 15 |
| TABLA 2 DATOS METEOROLÓGICOS OBTENIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN, AGOSTO - DICIEMBRE, 2024..... | 17 |
| TABLA 3 ANÁLISIS DE VARIANZA MEDIANTE LA PRUEBA F..... | 18 |
| TABLA 4 ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DE SUELO DEL ÁREA EXPERIMENTAL. | 28 |
| TABLA 5 CUADRADOS MEDIOS DEL ANOVA DE LA PRUEBA F, PARA LAS VARIABLES EMERGENCIA DE PLANTAS (EM), FLORACIÓN (FL), FRUCTIFICACIÓN (FR), PESO DE FRUTOS POR PLANTA (PFP), PESO DE 10 FRUTOS (PF10), PESO DE 100 SEMILLA (PS), RENDIMIENTO (RTO), DIÁMETRO DE COPA (DC), ALTURA DE PLANTA (AP), DIÁMETRO DE TALLO (DT), ESPESOR DE LA PARED DEL FRUTO (EPF), LONGITUD DE FRUTO (LF), DIÁMETRO DE FRUTO (DF), LONGITUD DE SEMILLA (LS) Y DIÁMETRO DE SEMILLA (DS)..... | 32 |
| TABLA 6 COMPARACIÓN DE MEDIAS (N=3) DE LAS VARIABLES DÍAS A LA EMERGENCIA (EM), FLORACIÓN (FL) Y FRUCTIFICACIÓN (FR). | 31 |
| TABLA 7 COMPARACIÓN DE MEDIAS (N=3) DE LAS VARIABLES FRUTO POR PLANTA (FP), PESO DE FRUTO POR PLANTA (PFP), PESO DE 10 FRUTOS (PF10), PESO DE 100 SEMILLAS (PS), RENDIMIENTO (RTO)..... | 34 |
| TABLA 8 COMPARACIÓN DE MEDIAS (N=3) DE LAS VARIABLES DIÁMETRO DE COPA (DC), ALTURA DE PLANTA (AP), DIÁMETRO DE TALLO (DT). | 36 |
| TABLA 9 COMPARACIÓN DE MEDIAS (N=3) DE LAS VARIABLES ESPESOR DE LA PARED DEL FRUTO (EPF), LONGITUD DE FRUTO (LF), DIÁMETRO DE FRUTO (DF), LONGITUD DE SEMILLA (LS), DIÁMETRO DE SEMILLA (DS)..... | 38 |
| TABLA 10 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE 2024. | 52 |
| TABLA 11 PRESUPUESTO. | 52 |

| | |
|--|----|
| TABLA 12 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS. | 54 |
|--|----|

Índice de figuras

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREOS DE LOS ECOTIPOS DE AJÍ CHARAPITA EN LOS DISTRITOS TENIENTE CÉSAR LÓPEZ ROJAS, YURIMAGUAS, BALSAPUERTO, SANTA CRUZ, JEBEROS Y LAGUNAS, EN ALTO AMAZONAS, LORETO. | 14 |
| FIGURA 2 COEFICIENTES DE CORRELACIÓN DE PEARSON (R) PARA LAS VARIABLES EVALUADAS. EM-EMERGENCIA DE PLANTAS, FL- FLORACIÓN, FR- FRUCTIFICACIÓN, PFP- PESO DE FRUTOS POR PLANTA, PF10- PESO DE 10 FRUTOS, PS- PESO DE 100 SEMILLA, RTO-RENDIMIENTO, DC-DIÁMETRO DE COPA, AP-ALTURA DE PLANTA, DT-DIÁMETRO DE TALLO, EPF- ESPESOR DE LA PARED DEL FRUTO, LF-LONGITUD DE FRUTO, DF- DIÁMETRO DE FRUTO, LS- LONGITUD DE SEMILLA, DS-DIÁMETRO DE SEMILLA. | 40 |
| FIGURA 3 RECOLECCIÓN DE MATERIAL GENÉTICO (FRUTOS) DE LAS CHACRAS Y HUERTAS | 54 |
| FIGURA 4 PREPARACIÓN DE SUSTRATO Y ZARANDEO | 55 |
| FIGURA 5 DESINFECCIÓN DE SUSTRATO CON CAL AGRÍCOLA | 55 |
| FIGURA 6 LLENADO DE BOLSAS ALMACIGUERAS EN VIVERO DE LA EEA SAN RAMÓN ... | 56 |
| FIGURA 7 MUESTREO DE SUELO..... | 56 |
| FIGURA 8 DELIMITACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREA | 57 |
| FIGURA 9 SIEMBRA DE LAS SEMILLAS Y RIEGO DE LOS PLANTONES | 57 |
| FIGURA 10 SIEMBRA DE LOS PLANTONES A CAMPO DEFINITIVO..... | 58 |
| FIGURA 11 DESHIERBO CON MOTO GUADAÑA EL ÁREA EXPERIMENTAL | 58 |
| FIGURA 12 FRUTOS DE LOS ECOTIPOS YUR-008 Y JEB027 | 59 |
| FIGURA 13 FRUTOS DE LOS ECOTIPOS TNTECL-019 Y LAG-022 | 59 |
| FIGURA 14 FRUTOS DE LOS ECOTIPOS SC-024 Y LAG-021..... | 59 |
| FIGURA 15 FRUTOS DE LOS ECOTIPOS TNTECL-017 Y YUR-001 | 60 |
| FIGURA 16 FRUTOS DE LOS ECOTIPOS BAL-012 Y YUR-007 | 60 |

| | |
|--|----|
| FIGURA 17 FRUTOS DE LOS ECOTIPOS JEB-028 Y JEB-026 | 60 |
| FIGURA 18 COSECHA DE LOS FRUTOS DE AJÍ CHARAPITA | 61 |
| FIGURA 19 CROQUIS DE LA PARCELA EXPERIMENTAL..... | 61 |

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El *C. chinense* presenta amplia variabilidad intraespecífica (donde los incluye al ají charapita), es un cultivo hortícola importante en el mundo por sus características nutricionales, nutraceuticas y culinarias (De la Cruz et al., 2017). Se cultiva mayormente en Asia y América; en este último, en México, Perú y Bolivia es donde se encuentran amplia variabilidad de formas, tamaños, colores y rendimientos (Aguilar et al., 2010). Siendo Perú el país con mayor variabilidad intraespecífica de *C. chinense* cultivados en el mundo (Morales-Soriano et al., 2018).

Existen otras especies más conocidas de ajíes como *Capsicum annuum*, *Capsicum frutescens*, *Capsicum pubescens* y *Capsicum baccatum* (Bosland y Votava, 2012). Estas especies son cultivadas en todas las regiones del Perú. Sin embargo, el ají charapita es de mayor demanda y producción en la región amazónica, de preferencia en la gastronomía de la región Loreto, por su sabor agradable, alta disponibilidad comercial, debido a que se produce en todas las estaciones del año (Riva, 2019). La provincia de Alto Amazonas, en la región de Loreto, alberga una gran diversidad de ecotipos de ají charapita que han sido manejados tradicionalmente por agricultores locales. No obstante, son escasos los estudios de comparativo en rendimiento agronómico que permitan identificar aquellos ecotipos con mayor potencial productivo, lo que limita su aprovechamiento en programas de mejoramiento genético y proyectos de desarrollo agrícola. La ausencia de esta

información también dificulta la selección de materiales adaptados a condiciones específicas de suelo y clima, así mismo, la implementación de prácticas de cultivo más eficientes. Por otro lado, en un contexto de creciente demanda de productos nativos diferenciados, como el ají charapita, resulta urgente caracterizar y evaluar el comportamiento agronómico de los ecotipos disponibles. Esto permitirá optimizar su producción y contribuir a la conservación de la agrobiodiversidad local, así como a la mejora de los ingresos de las comunidades productoras.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Espacial

El estudio se llevó a cabo en la provincia de Alto Amazonas, ubicada en la región Loreto, Perú. Los ecotipos fueron colectados de los distritos de Yurimaguas, Balsapuerto, Jeberos, Lagunas, Santa Cruz y Teniente César López. Las evaluaciones experimentales se realizaron en el campo EEA-San Ramón del INIA.

1.2.2. Temporal

Se desarrolló entre abril y diciembre de 2024, incluyendo las fases colecta de ecotipos, establecimiento del experimento, monitoreo de las variables, análisis de datos e interpretación de los resultados.

1.2.3. Temática

La investigación se enfocó en evaluar el rendimiento productivo de 12 ecotipos de ají charapita. Se priorizó la identificación de ecotipos con alto potencial productivo, considerando variables como días a la emergencia, altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de copa, floración, fructificación, número de frutos, longitud y diámetro de fruto, espesor de la pared del fruto, longitud y diámetro de semilla, peso de 10 frutos y peso de 100 semillas.

1.2.4. Poblacional

La población abarcó todos los productores de ají charapita de los distritos de Yurimaguas, Balsapuerto, Jeberos, Lagunas, Santa Cruz y Teniente César López, en la provincia de Alto Amazonas.

1.2.5. Metodológica

Se utilizó un diseño DBCA con 12 tratamientos con 3 repeticiones, y las evaluaciones se realizaron con frecuencia programada. En el análisis de los datos se empleó estadística paramétrica para la identificación de diferencias significativas entre los ecotipos evaluados.

1.3. Formulación de problema

1.3.1. Problema general

¿Cuáles son los rendimientos agronómicos que presentan los 12 ecotipos de ají charapita procedentes de la provincia de Alto Amazonas?

1.3.2. Problemas específicos

¿Qué ecotipo de ají charapita presentó mejor comportamiento agronómico y mayor rendimiento de acuerdo con las condiciones locales?

¿Cuál es el ecotipo que muestra mayor peso promedio de fruto y rendimiento por hectárea?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Evaluar las características fenológicas y agronómicas de 12 ecotipos de ají charapita procedentes de la provincia de Alto Amazonas.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar los ecotipos de ají charapita que presentan mejor comportamiento y mayor rendimiento de acuerdo con las condiciones locales.

Determinar los ecotipos de ají charapita que muestran mayor peso promedio de fruto y rendimiento por hectárea.

1.5. Justificación de la investigación

En la actualidad, existe un gran número de agricultores con éxito en el comercio internacional de ajíes. El Perú es el octavo exportador a nivel mundial de *Capsicum*. Por lo que son de importancia económica todas las variedades nativas. En el año 2024 la exportación de *Capsicum* cerró con ganancias más de US\$ 223 millones (ADEX, 2024). Las especies del género *Capsicum* ofrecen una amplia gama de atributos sensoriales. Esto se explica por la variabilidad de ajíes y sus diferentes centros de origen, formas, tamaños y colores (Morales-Soriano et al., 2018).

Existe una gran diversidad del género *Capsicum*, resultando ser un gran potencial para el mercado nacional e internacional. Además, se conoce el interés de los consumidores por nuevos sabores, formas, tamaño y colores de ajíes charapita, por lo que es importante orientar esfuerzos para mejorar los rendimientos productivos de calidad.

Es por ello, que el presente estudio se enfocó en encontrar ecotipos de ajíes charapita que presenten mejores rendimientos de frutos frescos bajo condiciones edafoclimáticas locales. Los resultados han generado mayor disponibilidad de información, que servirá de información técnica-científica para una mejor producción de esta hortaliza en la Amazonia peruana.

1.5.1. Económico

El ají charapita presenta una demanda sostenida en el mercado local, y sus precios permiten a los productores obtener ingresos adecuados, lo que a su vez brinda a sus familias acceso a mejores condiciones de vida.

1.5.2. Social

Favorece la generación de empleo mediante el uso de mano de obra familiar. Asimismo, permite dar a conocer los rendimientos de cada ecotipo de ají charapita, información que muchos productores desconocen debido a la escasa disponibilidad de resultados de investigaciones.

1.5.3. Ambiental

La implementación de los resultados de la presente investigación permite conservar y resguardar adecuadamente este recurso valioso como es el ají charapita.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Internacional

En Jordania, Mehdawe et al. (2023) evaluaron parámetros agronómicos como peso del fruto, altura de la planta, número de ramas y área foliar de *C. annuum*. Estas características se correlacionaron de manera positiva con el rendimiento, lo que permitió identificar las características de plantas que le da alto potencial productivo. Del mismo modo, Yildirim et al. (2022) concluyeron que el ají pimiento rojo con las variables agronómicas como; densidad de plantas, número de frutos por planta, altura de planta, tamaño de fruto, área foliar, longitud de fruto, diámetro de fruto influyen en el rendimiento productivo.

Por otro lado, Ramjattan y Umaharan (2021) en Jamaica estudiaron el rendimiento de 86 accesiones y de las cuales 22 fueron accesiones promisorias de *C. chinense* alcanzando rendimiento de hasta 16 t/ha, teniendo alta correlación positiva con el número de frutos por planta y su peso. Por lo que estas variables agronómicas cumplen un rol importante para el rendimiento.

En Turquía, Koksai et al. (2017) indican que las variables agronómicas como; peso, espesor, longitud de fruto, altura de planta, influyen significativamente en el

rendimiento del *C. annuum*, logrando obtener rendimientos de 40 t/ha, debido a que los frutos tuvieron mayor peso y altura.

2.1.2. Nacional

En la región Lambayeque, Saavedra (2021), evaluó las variables agronómicas de *Capsicum* spp, tales como: longitud, peso, diámetro de fruto, altura de planta. Estas variables tuvieron efecto positivo en el rendimiento. También, en esta región, Quispe et al. (2019) mencionan que los rendimientos de los *Capsicum* spp, variaron de 4 t/ha a 8 t/ha, influenciados de manera positiva por los parámetros agronómicos como: peso, longitud y diámetro de fruto, número de semilla y peso.

En la región Lima, Castillo (2019) evaluó en *C. annuum* y *C. chinense* las variables agronómicas de: altura de planta, número de hojas, área foliar, número de frutos, peso, largo, y diámetro de frutos. Determinó que estas variables influyeron en los rendimientos, alcanzando 19 t/ha y 3,7 t/ha respectivamente.

En la región Loreto, Iglesias (2020) encontró variabilidad de 10 ecotipos de *C. frutescens* en cuanto a días a la floración, fructificación, color en estado maduro, peso de fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto, número de semillas/fruto, variables que se correlacionaron positivamente con el rendimiento.

2.2. Bases teóricas–científicas

2.2.1. Origen y distribución

El *Capsicum* es originario del continente americano, su distribución geográfica se expande desde los Estados Unidos hasta Argentina (Arias y Melgarejo, 2000). Existen 5 especies importantes *C. annuum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens*, y *C. baccatum*, presentando más de 400 cultivares y aproximadamente 25 especies silvestres (Reddy et al., 2014).

2.2.2. Descripción botánica

Según Eshbaugh (2012) el ají charapita presenta los tallos de forma cilíndrica, con pubescencia escasa, de color verde y con rayas de color púrpura, con diámetro promedio de 8 cm y hábito de crecimiento intermedio. La altura de la planta varía entre 35 a 46 cm según el tipo de accesión o ecotipo; asimismo sucede con el ancho del follaje que varía entre 54 a 66 cm en plantas adultas. Las hojas son de formas deltoidea, oval y lanceolada; de color verde, claro y oscuro. La raíz puede llegar a medir 1,20 m. Las flores son de posición intermedia, de formación axilar, los pétalos adoptan coloración morado. Las formas de los frutos dependen del tipo de ecotipo.

2.2.3. Taxonomía

Según Barboza et al. (2022), indican que la ubicación sistemática del ají charapita es la siguiente: Reino Plantae, Sub reino Tracheobionta, División Magnoliophyta, Clase Dicotiledonea, Sub clase Asteridae, Orden Solanales, Familia Solanaceae, Género *Capsicum* y Especie *C. chinense*.

2.2.4. Factores edafoclimáticos

El cultivo del ají Charapita se extiende a lo largo de un amplio rango altitudinal, de 0 a 3000 msnm. La elección de la altitud de siembra está directamente relacionada con la variedad específica de ají Charapita (Arévalo, 2014). Este cultivo destaca por su notable adaptabilidad, evidenciada en su capacidad para desarrollarse en temperaturas máximas que oscilan entre los 18 y 30°C (Córdova, 2016). Es recomendable suelos livianos, de textura areno arcilloso, con buen drenaje y alto contenido de materia orgánica. Presentan buenos resultados cuando son cultivados en suelos arcillosos (Ultisol e Inceptisol), los cuales deben tener buen drenaje antes de la siembra para evitar la incidencia de enfermedades en la raíz (Mozombite, 2012).

2.2.5. Importancia del género *Capsicum*

El mercado internacional del ají ha registrado un crecimiento positivo a causa del aumento de la población, la demanda para la exportación y el significativo aumento en los usos industriales (Rodríguez, 2000). Según Faostat (2024), la superficie cultivada de *Capsicum* en el mundo está alrededor de 2 810 029 ha, que representan una producción de 5 303 637 t y un rendimiento de 29,3 t/ha. Asia es el continente donde más se lo cultiva, en América es México el principal productor. En Perú según Midagri (2024) la superficie cultiva de *Capsicum* es de 5 419,8 ha, teniendo una producción de 50 728,47 t, y un rendimiento de 9,8 t/ha, en Loreto la superficie cultiva fue de 428 ha, con una producción de 741 t, y rendimiento de 1,74 t/ha, seguidamente Yurimaguas presenta una superficie sembrada de 7 ha, total de producción de 11 t, un rendimiento de 1,57 t/ha.

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Ecotipo.

Población heterogénea de plantas de libre polinización que están adaptadas a un nicho ecológico particular y sobre las que únicamente actúa la selección natural (MIDAGRI, 2020).

2.3.2. Ají charapita.

Es una variedad de ají originaria de la Amazonía peruana, caracterizada por sus pequeños frutos esféricos de color amarillo, rojo y anaranjado y su alto nivel de picor (Bertoli y Carhuachin, 2022).

2.3.3. Capsaicina.

Es un compuesto químico activo perteneciente a los alcaloides capsaicinoides, responsable del picor característico de los ajíes (Bajar et al., 2015).

2.3.4. DBCA.

Método estadístico utilizado en experimentos agrícolas para evaluar el rendimiento de diferentes tratamientos minimizando la variabilidad del entorno.

2.3.5. Densidad de siembra.

Cantidad de plantas cultivadas por una determinada superficie.

2.3.6. Sustrato.

Medio en el que se cultivan las plantas, compuesto por suelo, materia orgánica o mezclas artificiales que aportan nutrientes y soporte.

2.3.7. Condiciones edafoclimáticas.

Factores del suelo y clima que influyen en el crecimiento y desarrollo del cultivo, como temperatura, humedad, pH del suelo y disponibilidad de nutrientes.

2.3.8. Estrés hídrico.

Condición en la que la planta sufre por falta de agua, afectando su desarrollo y producción de frutos.

2.3.9. La capacidad de campo.

Es la cantidad máxima de agua que un suelo puede retener en sus poros después de que el exceso de agua gravitacional haya drenado.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Tratamientos

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en el rendimiento productivo de los 12 ecotipos de ají charapita.

Hipótesis alterna (H_a): Existen diferencias significativas en el rendimiento productivo de los 12 ecotipos de ají charapita.

2.4.2. Bloques

Hipótesis nula (H_0): No existen diferencias significativas en el rendimiento productivo de los 12 ecotipos de ají charapita entre los bloques.

Hipótesis alterna (H_a): Existen diferencias significativas en el rendimiento productivo de los 12 ecotipos de ají charapita entre los bloques.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Ubicación de la investigación

El estudio se realizó entre abril 2024 y setiembre del 2025, en las áreas de la EEA-San Ramón, perteneciente al INIA (Figura 1) ubicado en el km 3.5 de la carretera Yurimaguas – Shanusi, Provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto, cuyas coordenadas geográficas son $5^{\circ}56'13''\text{S}$ y $76^{\circ}07'04''\text{O}$, a una altitud de 182 msnm. Los ecotipos colectados se realizaron a nivel de la provincia de Alto Amazonas (Figura 1).

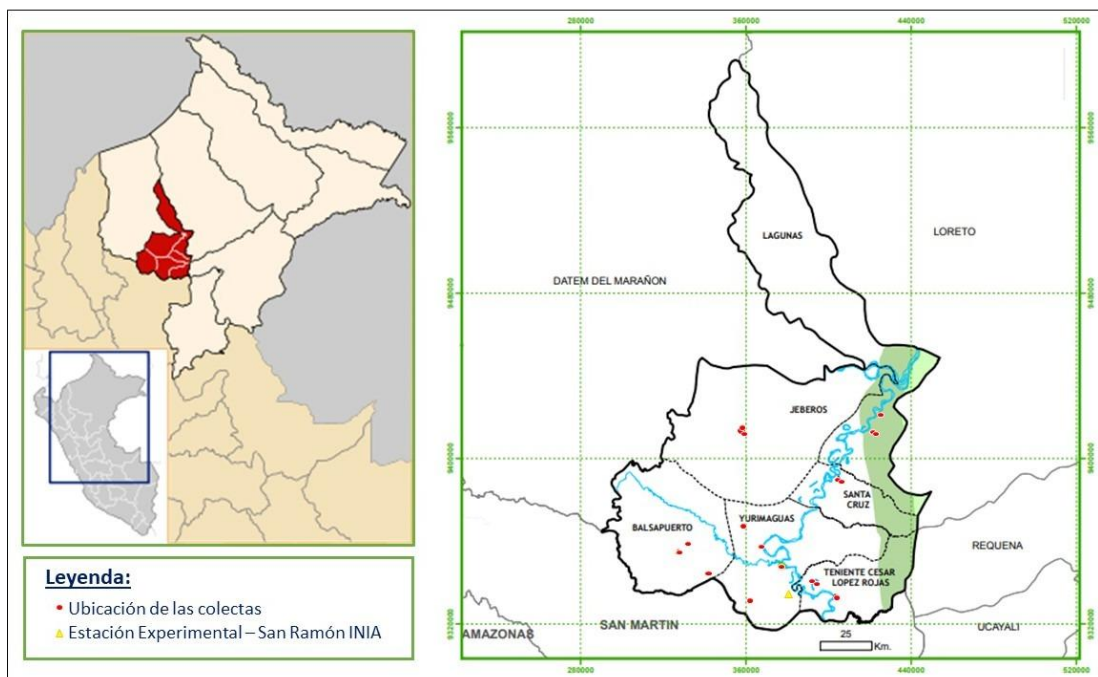


Figura 1
Localización de los puntos de muestreo de los ecotipos de ají charapita en los distritos Teniente César López Rojas, Yurimaguas, Balsapuerto, Santa Cruz, Jeberos y Lagunas, en Alto Amazonas, Loreto.

El tipo de clima de Alto Amazonas se categoriza por ser tropical húmedo según clasificación de Holdridge (1967). Se presentan 2 estaciones climáticas muy notables, el de lluvia septiembre – mayo el de seca junio – agosto. La media mensual de las precipitaciones, la temperatura y la humedad relativa durante el periodo de estudio fueron de 179 mm, 27,72 °C y 82% respectivamente (SENAMHI, 2024).

3.2. Material vegetal

En el Tabla 1 se presenta la procedencia de los ecotipos colectados de los distritos de la provincia de Alto Amazonas. Se identificaron plantas en fructificación con frutos maduros de ají charapita, para obtener semillas viables. Estos frutos fueron provenientes de chacras y huertas de los pobladores rurales.

Tabla 1
Procedencia de 12 ecotipos de Ají Charapita estudiados y su georreferenciación, en Alto Amazonas, Loreto, 2024.

| N° | Ecotipos | Procedencia | Latitud | Longitud |
|----|------------|----------------------------|-------------|--------------|
| 1 | YUR008 | Yurimaguas | 6°02'05,1"S | 76°15'23,2"O |
| 2 | JEB027 | Jeberos | 5°18'07,1"S | 76°17'00,2"O |
| 3 | TNTE CL019 | Teniente César López Rojas | 5°57'24,6"S | 75°56'44,1"O |
| 4 | LAG022 | Lagunas | 5°13'54,0"S | 75°40'02,1"O |
| 5 | SC024 | Santa Cruz | 5°30'51,5"S | 75°51'30,2"O |
| 6 | LAG021 | Lagunas | 5°18'30,6"S | 75°43'22,1"O |
| 7 | TNTE CL017 | Teniente César López Rojas | 6°01'23,1"S | 75°52'23,2"O |
| 8 | YUR001 | Yurimaguas | 5°48'50,0"S | 76°07'26,9"O |
| 9 | BAL012 | Balsapuerto | 5°50'03,2"S | 76°32'54,7"O |
| 10 | YUR007 | Yurimaguas | 6°02'05,3"S | 76°15'21,8"O |
| 11 | JEB028 | Jeberos | 5°16'34,4"S | 76°16'43,2"O |
| 12 | JEB026 | Jeberos | 5°17'20,9"S | 76°16'54,9"O |

3.3. Análisis físico y químico del suelo del área de estudio

Se recolectó una muestra de suelo del área experimental, con un peso aproximado de 1 kg de muestra. Para la extracción, se utilizó un barreno (Riverside Brand, Perú) de 2,5 cm de diámetro y una profundidad de 30 cm. El análisis de suelo se realizó en el EEA-El Porvenir, INIA, en el laboratorio de Suelos, Agua y Foliare (LABSAF) ubicado en la

Región San Martín, Tarapoto. En el laboratorio, las muestras fueron secadas al ambiente, molidas y tamizadas con una malla de 2 mm. La materia orgánica se determinó mediante el método de Walkley y Black (1934), mientras que el P disponible se analizó según el método de Olsen et al. (1954). Los cationes intercambiables (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+) fueron extraídos con una solución de cloruro de potasio (KCl) 1 N y cuantificados por espectrometría de emisión, siguiendo el protocolo descrito por Hunter (1986). La textura del suelo se evaluó mediante el método del hidrómetro de Bouyoucos (1979). La medición del pH se realizó utilizando un potenciómetro en agua 1:2,5; la CE se realizó utilizando el conductímetro de extracto acuoso 1:1,5.

3.4. Datos meteorológicos e interpretación

Se indica en el Tabla 2 las condiciones climáticas correspondientes a la zona de estudio en la EEA-San Ramón para el periodo de ejecución del experimento que se entre agosto y diciembre de 2024, se obtuvieron de la Estación Meteorológica del SENAMHI ubicada en la EEA-San Ramón de Yurimaguas. La temperatura osciló entre 35,3 y 21,3°C, registrando el mes de setiembre la temperatura media más alta de 28,5°C y la más baja en noviembre 27°C, además la mínima más alta fue 23,3°C en el mes de noviembre y la mínima más baja fue 21,3°C en el mes de agosto, las cuales corresponden a los rangos de adaptación del cultivo de ají charapita. Para la humedad relativa, el valor más alto fue de 86,9% en el mes de noviembre y más bajo 78,9% correspondiente al mes de setiembre.

A demás, la precipitación se observó variaciones en los meses de agosto a diciembre, registrando en el mes de agosto 25,2 mm una mínima y en el mes de noviembre 330,6 mm.

Tabla 2

Datos meteorológicos obtenidas durante la ejecución de la investigación, agosto - diciembre, 2024.

| Meses | Temperatura C° | | | Humedad relativa | Precipitación |
|-----------|----------------|--------|-------|------------------|---------------|
| | Máxima | Mínima | Media | (%) | (mm) |
| Agosto | 33,5 | 21,3 | 27,4 | 79,8 | 25,2 |
| Setiembre | 34,3 | 22,7 | 28,5 | 78,9 | 175,1 |
| Octubre | 33,9 | 22,9 | 28,4 | 79,8 | 190,1 |
| Noviembre | 30,7 | 23,3 | 27 | 86,9 | 330,6 |
| Diciembre | 31,5 | 23,1 | 27,3 | 84,6 | 174 |

3.5. Tipo y nivel de investigación

El tipo de investigación es experimental, ya que se basó en la recolección y análisis de datos numéricos relacionados con el rendimiento productivo de 12 ecotipos de ají charapita. El nivel de investigación es explicativo, ya que no solo describe y compara el comportamiento agronómico de los ecotipos, sino que buscó identificar las causas de las diferencias encontradas, permitiendo establecer relaciones de casualidades entre el factor evaluado (ecotipo) y las variables dependientes (rendimiento, número de frutos, peso de frutos, entre otros).

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó fue DBCA. Se emplearon 12 tratamientos (ecotipos), con 3 repeticiones totalizando 36 unidades experimentales.

3.6.1. Modelo aditivo lineal

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos, se utilizó un modelo aditivo lineal correspondiente al DBCA, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + e_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta del i – ésimo ecotipo de ají charapita el j – ésimo bloque, μ = media general, T_i = efecto del i – ésimo ecotipo, β_j = efecto del j – ésimo bloque, e_{ij} = efecto aleatorio del error experimental asociado a dicha observación, para: $i = 1, 2, \dots, 12$ ecotipos, $j= 1, 2, 3$ bloques

3.6.2. Análisis de varianza (Anova)

Se realizó conforme se muestra en el Tabla 3, la cual permitió determinar la existencia de diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) por la prueba F, entre los 12 ecotipos en cada una de las variables evaluadas. En caso de encontrarse diferencias significativas en el Anova, se procedió a realizar una prueba de comparación de medias con Scott- Knott ($p < 0,05$).

Tabla 3
Análisis de varianza mediante la prueba F.

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Bloque | $3 - 1 = 2$ |
| Tratamiento | $12 - 1 = 11$ |
| Error | $(2) (11) = 22$ |
| Total | $(txr) - 1 = (12 \times 3) - 1 = 35$ |

3.6.3. Característica del campo experimental

El campo experimental tuvo dimensiones de 31 m de largo por 22,4 m de ancho. Se dividió en tres bloques, cada uno con una extensión de 29 m de largo por 5,8 m de ancho. Cada bloque contenía 12 parcelas, con dimensiones de 4 m de largo por 2,4 m de ancho, y un área neta de 2,88 m² por parcela. El distanciamiento de siembra fue de 80 cm entre plantas y 60 cm entre hileras, siguiendo la metodología de Riva (2019). La densidad de siembra fue de 20833 pl/ha, obteniéndose 20 plantas por unidad experimental.

3.7. Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por todos los ecotipos de ají charapita cultivados en la provincia de Alto Amazonas.

La muestra se consideró 12 ecotipos recolectados en la provincia de Alto Amazonas.

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó la técnica de observación directa para el registro de las variables en campo. Para la recolección y registro de datos, se utilizaron las siguientes herramientas y dispositivos siguiendo la metodología IPGRI (1995). La ficha técnica se presenta en la Tabla 11, cinta métrica (marca Stanley), balanza de precisión (marca KERN, modelo EWJ 3000-2), calibrador digital milimétrico (marca Mitutoyo), cámara fotográfica (marca Nikon). Los datos fueron registrados en la ficha técnica y después almacenados en Microsoft Excel para su posterior análisis estadístico.

3.9. Identificación de las variables

Las variables fueron de la guía de descriptores de *Capsicum* (IPGRI, 1995).

- Días a la emergencia
- Días a la floración 50%
- Días a la fructificación 50%
- Número de frutos por planta
- Peso de 10 frutos (g)
- Peso de 100 semillas (g)
- Espesor de la pared del fruto (mm)
- Rendimiento (kg/ha)
- Diámetro de copa (cm)
- Altura de planta (cm)
- Diámetro de tallo (cm)
- Diámetro de semilla (mm)
- Longitud de semilla (mm)
- Diámetro de fruto (cm)
- Longitud del fruto (cm)

3.10. Técnicas de procesamiento de análisis de datos

3.10.1. Etapa de almacigo en vivero

Toda actividad de almacigo se realizó en el vivero de la EEA-San Ramón, con el propósito de tener un mejor manejo y control de plagas como grillos y gusanos defoliadores.

a. Preparación de sustrato

Se recolectó materia orgánica descompuesta de árboles de bosque secundario y tierra agrícola, se utilizó una proporción de 1:2 (1 balde de tierra agrícola y 2 de materia orgánica). Posteriormente, se realizó el tamizado para eliminar impurezas. Según Riva (2019), el sustrato fue desinfectado con cal agrícola (4 kg por 10 m²) y se dejó reposar durante 4 días. Finalmente, se procedió a la remoción del sustrato y al llenado de bolsas negras de polietileno de 4 x 8 pulgadas.

b. Extracción de semilla

Con la mano cubierta con guantes quirúrgicos los frutos fueron presionados, separando de la cáscara la semilla. Luego fueron aireado por 2 días a temperatura ambiente. Seguidamente, se seleccionaron aquellas que presentaron buenas características fenotípicas (tamaño, color y estado fitosanitario).

c. Tratamiento de semilla

Se aplicó fungicida Captan 50 WP (Carboxamida) para prevenir el ataque de hongos, de tal manera tener semillas en buen estado a la hora de hacer la siembra.

d. Siembra de semilla

Se pusieron 2 semillas por cada bolsa almaciguera y se cubrió con una capa de sustrato de manera superficial la emergencia se registró entre los 14 y 21 días posteriores a la siembra.

e. Riego en vivero

El riego se realizó con una hidro – lavadora a batería 3 veces por semana y 2 veces al día; mañana y tarde, aplicando 20 L de agua. Esto permitió mantener el sustrato en su capacidad de campo, garantizando que las plántulas dispusieran de suficiente humedad para un crecimiento adecuado.

f. Control de plagas y enfermedades

Se realizó un control químico para insectos cortadores y defoliadores mediante la aplicación de Cipermax Super 10 CE (Alpha-cypermethrin) a una dosis de 30 ml por mochila de 20 L. No se realizó ningún control para enfermedades, ya que no se observaron síntomas durante el estudio.

3.10.2. Campo definitivo

a. Preparación de terreno

Se realizó de forma mecánica utilizando un tractor agrícola de marca John Deere. Con implementos de arado y rastra, se removió el suelo con el propósito de airear y nivelar el campo.

b. Demarcación del terreno

Se utilizaron estacas de madera de 50 cm con punta en un extremo y una cinta métrica de 50 m. Posteriormente, se empezó a cuadrar el área aplicando la regla del triángulo 3-4-5.

c. Poceado

Esta actividad se realizó el mismo día del trasplante para prevenir el encharcamiento y resecaamiento del suelo extraído. Las dimensiones fueron 20 x 20 x 30 cm (Riva, 219).

d. Trasplante

se realizó cuando las plántulas alcanzaron una altura promedio de 10 cm y presentaban entre 6 y 8 foliolos, con una edad de 70 días (IPGRI,1995).

e. Resiembra

Esta labor se realizó después del trasplante a campo definitivo, cuando se observaron plantas cortadas en algunas parcelas ocasionadas por factores bióticos,

principalmente insectos cortadores y defoliadores, y factores abióticos, como altas temperaturas y estrés hídrico.

f. Desmalezado

Durante el desarrollo se llevó a cabo el desmalezado de manera mecánica, utilizando una moto guadaña, y de forma manual, empleando machete y azadón. Las labores de desmalezado se realizaron, en promedio, cada 12 días.

g. Riego en campo definitivo

Se llevó a cabo el riego en el mes de agosto más constante debido a la baja precipitación (Tabla 2), de setiembre a diciembre se ha realizado riegos pasando 1 día en la mañana y en la tarde por las lluvias más seguido.

h. Control de plagas y enfermedades

Se realizó un control químico aplicando Cipermax Super 10 CE (Alpha-cypermethrin) a una dosis de 30 ml por 20 L de agua para el control de larva de lepidóptero, grillo, coleópteros y otros. No se realizó control de enfermedades, ya que no se registró evidencia de síntomas.

i. Cosecha

Inició cuando el 50% de los frutos presentaron características de maduración fisiológica (cambio de color de verde a amarillo y rojo) (IPGRI, 1995). Se realizaron tres cosechas, cada 20 días.

3.11. Determinación de las observaciones

a. Días a la emergencia

El registro se realizó desde los 14 hasta los 21 días después de la siembra en las bolsas almacigueras (del 27 de junio al 4 de julio), periodo durante el cual cada ecotipo mostró más del 50 %.

b. Días a la floración

Se realizaron registros desde los 89 hasta los 112 días después de la siembra en las bolsas almacigueras (del 17 de septiembre al 10 de octubre), período durante el cual cada ecotipo manifestó más del 50 %.

c. Días a la fructificación

Se registró desde los 96 hasta los 117 días desde la siembra en las bolsas almacigueras (24 de setiembre hasta el 15 de octubre), época en la que cada ecotipo manifestaron más del 50 % de fructificación.

d. Número de frutos por planta

Se realizó el conteo manual de cada cosecha por ecotipo desde el inicio de la producción. Para estimar el número total de frutos por hectárea, se llevaron a cabo 3 cosechas durante un período de 5 meses.

e. Peso de número de frutos en gramos

Después de cada cosecha, se pesaron todos los frutos de cada ecotipo de ese mismo día utilizando una balanza de precisión (marca KERN modelo EWJ 3000-2). Este procedimiento se repitió en las 3 cosechas.

f. Peso de 10 frutos en gramos

Se seleccionaron 10 frutos frescos de cada ecotipo para ser pesado en una balanza de precisión marca (KERN modelo EWJ 3000-2) para estimar un peso promedio.

g. Rendimiento en kilogramos/hectárea

Se calculó la producción obtenida en el área neta de (2,88 m²) a 1 ha (10000 m²), usando la operación matemática de la regla de tres.

$$\text{Rdto (kg/ha)} = \frac{\text{Producción en la parcela neta (g)}}{\text{Área de la parcela neta (m}^2\text{)}} * \frac{10000}{1000}$$

h. Peso de 100 semillas en gramos

Se pesó mediante balanza de precisión (marca KERN modelo EWJ 3000-2), las semillas fueron extraídas de 6 frutos frescos al azar y cortados transversalmente con la ayuda de un bisturí.

i. Diámetro de copa en centímetros

Se evaluó en la época de producción, con la ayuda de una wincha métrica (marca Stanley) de 5 m se tomaron medidas en forma de cruz la parte área de la planta.

j. Espesor de la pared del fruto en milímetros

Se midieron 6 frutos frescos seleccionados al azar utilizando un calibrador digital (marca Stanley) y fueron cortados transversalmente con un bisturí para determinar el espesor y obtener un valor promedio.

k. Altura de planta en centímetros

Se realizaron mediciones durante las fases de crecimiento y producción. Se llevaron a cabo tres evaluaciones periódicas cada 30 días a partir del trasplante. Con la ayuda de una wincha (marca Stanley), se midió la altura desde la base del tallo hasta la yema terminal de la planta.

l. Diámetro de tallo en milímetros

Paralelamente a la medición de la altura de la planta, se midió el diámetro del tercio medio del tallo utilizando un calibrador digital milimétrico (marca Mitutoyo).

m. Longitud de semilla en milímetros

Se extrajeron 6 semillas de los frutos recién cosechados y se midieron con un calibrador digital milimétrico (marca Mitutoyo), con el propósito de obtener un promedio.

n. Diámetro de semilla en milímetros

Se midieron 6 semillas frescas por ecotipo, seleccionadas al azar se utilizó un calibrador digital milimétrico (marca Mitutoyo), con el propósito de obtener el promedio del diámetro.

o. Longitud de fruto en milímetros

Se midió la longitud de 6 frutos frescos por ecotipo, seleccionados al azar, utilizando un calibrador digital milimétrico (marca Mitutoyo). La medición se realizó desde la base hasta el ápice del fruto, con el propósito de obtener un promedio de la longitud

p. Diámetro de fruto en milímetros

Se midió el tercio medio de seis frutos frescos por ecotipo seleccionados al azar, utilizando un calibrador digital milimétrico (marca Mitutoyo), con el propósito de obtener el promedio del diámetro

3.12. Plan de procesamiento de datos

Los datos recolectados en campo se registraron en la ficha técnica posterior se pasó en la hoja de cálculo de Excel. También se realizó una verificación de datos para identificar datos atípicos. Se asignaron códigos a las variables para facilitar su procesamiento estadístico.

3.12.1. Análisis de datos

Para el desarrollo de los análisis de datos para las variables de rendimiento y biométricas, se evaluó la normalidad de datos mediante la prueba de Lilliefors y homogeneidad de variancia por la prueba de Bartlett. Posteriormente, se aplicó estadística paramétrica realizando el Anova por la prueba F ($p < 0,05$). Finalmente, en caso de encontrarse diferencias significativas en la prueba F, se realizó la comparación de medias

mediante la prueba de Scott- Knott ($p < 0,05$). También se realizó correlaciones de Pearson ($p < 0,05$) para todas las variables, donde el coeficiente de correlación (r) se clasificó como correlación perfecta ($|r| = 1$), muy fuerte ($0,8 \leq |r| < 1$), fuerte ($0,6 \leq |r| < 0,8$), moderada ($0,4 \leq |r| < 0,6$), débil ($0,2 \leq |r| < 0,4$) e insignificante ($|r| < 0,2$) (Murga-Orrillo et al. 2023). Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software Rstudio (R Core Team, 2024).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de suelo

El Tabla 4 se muestra el análisis de suelo del área experimental. Los resultados indican que se trata de un suelo fuertemente ácido (pH=4,2) y salino (5,2 dS/m), con bajo contenido de materia orgánica. Igualmente, los niveles de fósforo, nitrógeno, y potasio fueron muy bajos. En consecuencia, la capacidad de intercambio catiónico efectiva fue muy bajo (2,49 cmol_c/kg). En cuanto a la textura, se clasificó como de textura franco-arenosa. Este tipo de suelo tiene buen drenaje, pero baja capacidad de retención de agua y nutrientes. Los suelos de amazonia típicamente contienen bajos niveles de nutrientes esenciales, incluyendo fósforo, potasio, calcio y magnesio, también tienen altas concentraciones de aluminio y acidez potencial (Moreira y Fageria, 2009; Souza et al., 2018). La baja fertilidad se atribuye a la infertilidad ácida del suelo causada por el aluminio y la deficiencia de calcio o magnesio (Moran, 2019).

En conjunto, los resultados del análisis del suelo evidencian un entorno edáfico de baja fertilidad natural y condiciones físico-químicas limitantes. Sin embargo, en estas condiciones de suelo los productores locales cultivan el ají charapita, por presentar tolerancia a la baja disponibilidad de nutrientes y a la presencia de sales en el suelo. Estudios previos demuestran que ají charapita exhibe una notable tolerancia a las condiciones desafiantes del suelo. Existen ecotipos de *C. chinense* que muestran

tolerancia a los suelos de pH entre 4,2-4,5 (Li y Harper, 2020). También, Zhani et al. (2012) identificaron otras especies de ajíes al estrés salino, con mejores respuestas durante las etapas de germinación y crecimiento.

Tabla 4

Análisis físico y químico de suelo del área experimental.

| Características | | Características | |
|--------------------------|-------|----------------------------------|-------|
| | Valor | | Valor |
| Análisis químico: | | Bases intercambiables: | |
| pH (1:1) | 4,2 | Calcio (cmol _c /kg) | 0,71 |
| Conductividad eléctrica | 5,2 | Magnesio (cmol _c /kg) | 0,2 |
| Materia orgánica (%) | 1,3 | Sodio (cmol _c /kg) | 0,12 |
| Fósforo disponible (ppm) | 4,5 | Potasio (cmol _c /kg) | <0,10 |
| Potasio disponible (ppm) | 17,2 | Textura: | |
| Nitrógeno total (%) | 0,07 | Arena (%) | 63,26 |
| CICe | 2,49 | Arcilla (%) | 13,03 |
| | | Limo (%) | 23,71 |

4.2. Anova de las variables

En el Tabla 5, se presenta los cuadrados medios de la prueba F. Los resultados muestran que las variables como floración, fructificación y diámetro de copa no presentaron diferencias significativas entre los ecotipos. Sin embargo, el diámetro de tallo presentó diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$). En tanto que, la emergencia de plantas, el peso de 100 semilla, el espesor de la pared del fruto, la longitud de fruto y el diámetro de semilla presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$). También, el peso de frutos por planta, el peso de 10 frutos, el rendimiento, altura de planta, el diámetro de fruto y longitud de semilla presentó diferencias estadísticas muy altamente significativas ($p < 0,001$). En las variables que presentaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$, $p < 0,01$ y $p < 0,001$) se realizaron pruebas de comparación de medias agrupando variables por secuencia de desarrollo del cultivo.

Tabla 5

Cuadrados medios del Anova de la prueba F, para las variables emergencia de plantas (EM), floración (FL), fructificación (FR), peso de frutos por planta (PFP), peso de 10 frutos (PF10), peso de 100 semilla (PS), rendimiento (RTO), diámetro de copa (DC), altura de planta (AP), diámetro de tallo (DT), espesor de la pared del fruto (EPF), longitud de fruto (LF), diámetro de fruto (DF), longitud de semilla (LS) y diámetro de semilla (DS).

| FV | GL | Cuadrados medios | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----|------------------|-------|-------|--------|-------------|-------|-------|--------------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| | | EM | FL | FR | FP | PFP | PF10 | PS | RTO | DC | AP | DT | EPF | LF | DF | LS | DS |
| | | días | | | |g..... | | kg/ha |cm..... | |mm..... | | | | | | |
| Bloques | 2 | 0 | 6,75 | 2,19 | 28,78 | 5,26 | 0,01 | 0,01 | 37,5 | 0,01 | 1 | 1,014 | 0,012 | 0,21 | 0,06 | 0,08 | 0,03 |
| Tratamientos | 11 | 13,64 | | | 187,24 | 70,45 | 5,59 | 0,03 | 817,9 | | 255 | 5,420 | 0,05 | 12,66 | 6,35 | 0,19 | 0,12 |
| | | *** | 56,98 | 28 | *** | *** | *** | *** | *** | *** | * | *** | *** | *** | *** | *** | *** |
| Error | 22 | 0,00 | 39,39 | 15,34 | 35,51 | 8,67 | 0,01 | 0,01 | 101,1 | 0,02 | 9 | 2,028 | 0,01 | 0,55 | 0,34 | 0,03 | 0,03 |
| CV % | | 12,18 | 6,54 | 3,96 | 47,25 | 59,78 | 41,35 | 25,26 | 59,78 | 30,75 | 33,68 | 22,89 | 13,12 | 22,17 | 17,43 | 9,30 | 8,67 |

FV, fuente de variación; GL, grados de libertad; CV, coeficiente de variación; *, significativo al 5% ($p < 0,05$); **, altamente significativo al 1% ($p < 0,01$); *** muy altamente significativo al 0.1% ($p < 0,001$).

4.3. Días a la emergencia, a la floración y a la fructificación

En el Tabla 6 se presentan la comparación de medias de las variables días emergencia, floración y fructificación. De estas variables, solo los días de emergencia presentaron diferencias significativas ($p < 2e-16$), con 14 días de emergencia se observó que los ecotipos JEB-027, YUR-007 y JEB-026, seguido con 17 días de emergencia los ecotipos YUR-008, SC-024, LAG-021 y TNTECL-017, seguido con 18 días de emergencia los ecotipos TNTECL-019, BAL-012 y JEB-028, seguido con 19 días de emergencia del ecotipo YUR-001, finalmente el más tardío con 21 días de emergencia el ecotipo LAG-022. Estos valores se encuentran por encima de lo reportado por Paredes (2017) y Riva (2019), quienes señalan que el período de emergencia del ají charapita oscila entre 8 y 12 días, pero son consistentes con lo descrito por Hernández-López et al. (2018), quienes registraron un promedio de 15 días. Las diferencias observadas en los tiempos de emergencia podrían estar asociada a la diversidad genética de los ecotipos y a su origen geográfico (Iglesias, 2020), factores que determinan la capacidad adaptativa de cada material vegetal. Además, el mayor retraso observado en el ecotipo LAG-022 podría deberse a la presencia de dormancia en las semillas (Hu et al., 2016), lo que limita una germinación uniforme. Adicionalmente, es importante considerar que las condiciones ambientales y las prácticas de manejo agronómico influyen de manera directa en el proceso germinativo (Caroca et al., 2016). En este sentido, el hecho de que algunos ecotipos hayan sido colectados en ambientes diferentes al del área experimental podría explicar la variabilidad detectada en el tiempo de emergencia. Estos resultados refuerzan la idea de que el comportamiento germinativo del ají charapita no solo depende de factores internos de la semilla, sino también de la interacción con el entorno en el que se desarrolla.

Tabla 6

Comparación de medias ($n=3$) de las variables días a la emergencia (EM), floración (FL) y fructificación (FR).

| Ecotipos | EM | FL | FR |
|------------|----------------|-------|-------|
| |días..... | | |
| YUR-008 | 17,0 d | 101,7 | 110,0 |
| JEB-027 | 14,0 e | 96,0 | 103,7 |
| TNTECL-019 | 18,0 c | 96,3 | 108,7 |
| LAG-022 | 21,0 a | 95,3 | 106 |
| SC-024 | 17,0 d | 101,7 | 110,7 |
| LAG-021 | 17,0 d | 96,7 | 107,7 |
| TNTECL-017 | 17,0 d | 101,0 | 107,7 |
| YUR-001 | 19,0 b | 104,3 | 112,0 |
| BAL-012 | 18,0 c | 105,7 | 112,7 |
| YUR-007 | 14,0 e | 104,7 | 112,7 |
| JEB-028 | 18,0 c | 94,0 | 105,7 |
| JEB-026 | 14,0 e | 105,7 | 111,3 |
| p valor | <2e-16 | 0,222 | 0,111 |

Medias con igual letra en columna, no presentan diferencia estadística entre si, según prueba de medias de Scott- Knott ($p<0,05$).

4.4. Número y peso de frutos por planta, peso de 10 frutos, peso de 100 semillas y rendimiento.

En el Tabla 7 se presentan la comparación de medias de las variables número de frutos por planta, peso del número de frutos por planta, peso de 10 frutos, peso de 100 semillas y rendimiento. Todas estas variables presentaron diferencias altamente significativas ($p<0.001$) según la prueba de medias de Scott- Knott. Los resultados del análisis comparativo confirman una amplia diversidad genética y fenotípica dentro de los ecotipos.

En frutos por planta, la mayoría de ecotipos mostró alto potencial productivo, con diferencias significativas ($p<0,008$) con medias superiores, los ecotipos YUR-008, JEB-027, TNTECL-019, LAG-022, SC-024, YUR-001, BAL-012, JEB-028, JEB-026 al compararlo con los ecotipos LAG-021, TNTECL-017 y YUR-007 que presentaron medias inferiores. Al comparar estos resultados con lo reportado por Pasmíño et al. (2024), quienes informaron un promedio de 282,4 frutos por planta de ají charapita tras

el trasplante a campo definitivo, se observa que los valores obtenidos en este estudio son similares o superiores.

Por otro lado, el peso de fruto por planta, presentaron diferencias significativas ($p < 0,0002$), con mejores medias presentaron los ecotipos LAG-022 y JEB-028, seguido por los ecotipos YUR-008 y YUR-007 y con menores medias los ecotipos JEB-027, TNTECL-019, SC-024, LAG-021, TNTECL-017, YUR-001, BAL-012 y JEB-026. Los mayores rendimientos pudrían estar asociado a una eficiencia en la absorción de nutrientes y una mayor actividad fotosintética, factores que, según Marschner (2011), permiten una mejor sincronización entre las fases vegetativa y reproductiva en *Capsicum*, traduciéndose en un incremento tanto en el número como en el peso de frutos. Mientras que, los bajos rendimientos podrían darse por una menor eficiencia en los procesos metabólicos, reduciendo el rendimiento de estos ecotipos. También, Pasmíño et al. (2024), reportaron medias de 147,18 g de peso total de frutos por planta de ají charapita, se observa que algunos ecotipos del presente estudio superaron dicho valor, mientras que otros se ubicaron por debajo.

En tanto, el peso de 10 frutos resultó ser la variable más discriminante, evidenciando una gran variación en el tamaño de fruto, presentaron diferencias significativas ($p < 2e-16$) con mejor media el ecotipo JEB-028, seguido de LAG-022, y con menores medias fueron los ecotipos YUR-007, YUR-008, TNTECL-017, JEB-027, JEB-026, TNTECL-019, YUR-001, LAG-021, BAL-012. Al contrastar con lo reportado por Iglesias (2020), quien encontró un valor de 9,24 g para el peso de 10 frutos en ají charapita, se observa que los resultados del presente estudio son moderadamente inferiores.

Para el peso de 100 semillas mostró diferencias significativas ($p < 0,0005$) con mayores medias los ecotipos YUR-008, LAG-022, SC-024, YUR-001 y YUR-007 al comparar con los ecotipos JEB-027, TNTECL-019, LAG-021, TNTECL-017, BAL-012 y JEB-026 que presentaron menores medias. Reportó Iglesias (2020), un promedio de 0.38 g para 100 semillas de ají charapita, se observa que algunos ecotipos del presente estudio superaron este valor, mientras que otros se ubicaron por debajo. De manera similar, Blas et al. (2024) informaron un promedio de 0,46 g en 100 semillas de *Capsicum*, un valor muy cercano al encontrado en esta investigación.

Finalmente, en el rendimiento productivo, presentaron diferencias significativas ($p < 0,002$) con mejores medias los ecotipos LAG-022 y JEB-028 con 927,77 kg/ha y 957,63 kg/ha respectivamente, seguido por los ecotipos YUR-008 y YUR-007, luego los ecotipos JEB-027, SC-024, TNTECL-017 y YUR-001, y con los peores rendimientos obtuvieron los ecotipos TNTECL-019, LAG-021, BAL-012 y JEB-026. Al comparar estos resultados con lo reportado en la literatura, se observa una marcada diferencia. Iglesias (2020) obtuvo rendimientos superiores a 2000 kg/ha en Iquitos, mientras que Pasmíño et al. (2024) alcanzaron hasta 5914 kg/ha en sus ensayos con ají charapita. Esta discrepancia podría estar asociada principalmente a la ausencia de fertilización en el presente estudio y a las características de un suelo ácido, condiciones que limitan la disponibilidad de nutrientes esenciales y restringen el potencial productivo.

Tabla 7

Comparación de medias ($n=3$) de las variables fruto por planta (FP), peso de fruto por planta (PFP), peso de 10 frutos (PF10), peso de 100 semillas (PS), rendimiento (RTO).

| Ecotipos | FP | PFP | PF10 | PS | RTO |
|------------|---------|-------------|--------|--------|----------|
| | |g..... | | | kg/ha |
| YUR-008 | 406,7 a | 194,9 b | 3,8 d | 0,5 a | 676,94 b |
| JEB-027 | 486,7 a | 137,9 c | 3,1 f | 0,4 b | 478,87 c |
| TNTECL-019 | 452,7 a | 87,6 c | 2,3 g | 0,3 b | 303,99 d |
| LAG-022 | 590,0 a | 267,2 a | 4,9 b | 0,6 a | 927,77 a |
| SC-024 | 429,0 a | 131,3 c | 3,4 e | 0,5 a | 455,87 c |
| LAG-021 | 362,0 b | 68,9 c | 2,1 h | 0,3 b | 239,15 d |
| TNTECL-017 | 294,3 b | 97,7 c | 3,8 d | 0,4 b | 339,30 c |
| YUR-001 | 440,3 a | 115,5 c | 2,3 g | 0,5 a | 401,07 c |
| BAL-012 | 447,3 a | 86,1 c | 1,3 i | 0,4 b | 298,91 d |
| YUR-007 | 307,0 b | 190,4 b | 4,6 c | 0,6 a | 661,03 b |
| JEB-028 | 523,3 a | 275,8 a | 5,8 a | 0,5 a | 957,63 a |
| JEB-026 | 486,7 a | 104,7 c | 3,1 f | 0,4 b | 363,69 d |
| p valor | 0,008 | 0,0002 | <2e-16 | 0,0005 | 0,002 |

Medias con igual letra en las columnas, no presentan diferencia estadística entre si, según prueba de medias de Scott- Knott ($p<0,05$).

4.5. Diámetro de copa, altura de planta y diámetro de tallo.

En el Tabla 8 se presentan la comparación de medias de las variables diámetro de copa, altura de planta, diámetro de tallo. La variable diámetro de copa no presentó diferencias significativas. Mientras que para altura de planta y diámetro de tallo presentaron diferencias significativas ($p<0,05$) según la prueba de medias de Scott- Knott. Los resultados del análisis comparativo confirman una amplia diversidad genética y fenotípica dentro de los ecotipos.

En la altura de planta la diferencia significativa ($p<2,62e-10$) con la mejor media fue el ecotipo JEB-028; seguida por las medias de los ecotipos JEB-027 y LAG-022, y con menor altura de planta fueron los ecotipos YUR-008, TNTECL-019, SC-024, TNTEC-L017, YUR-001, BAL-012 y YUR-007. Estos resultados se encuentran próximos a lo señalado por Laurentin y Quevedo (2020), quienes reportaron un promedio de 46 cm en *C. chinense*, aunque difieren de lo encontrado por Pasmíño et al. (2024), quienes registraron alturas de hasta 75 cm en ají charapita. De manera similar, Pérez et

al. (2008) reportaron un rango más amplio, entre 46 cm y 125 cm, lo que refleja la variabilidad morfológica de la especie. La menor altura observada en algunos ecotipos podría explicarse por la diversidad genética y la adaptación a condiciones locales, tal como lo describen Bello-Bello et al. (2020), quienes identificaron ecotipos nativos de ají en la Amazonía peruana con porte más compacto, pero con alta adaptabilidad a suelos ácidos y condiciones de sombra.

Para el caso diámetro de tallo, las diferencias significativas ($p < 0,0239$) con mayores medias lo presentaron los ecotipos LAG-022, LAG-021 y JEB-028. Mientras que las menores medias lo obtuvieron ecotipos YUR-008, JEB-027, TNTECL-019, SC-024, TNTECL-017, YUR-001, BAL-012, YUR-007 y JEB-026. Estos resultados sugieren diferencias notables entre ecotipos en cuanto al vigor estructural de la planta. De acuerdo con Flores et al. (2023), el diámetro de tallo tiende a incrementarse a lo largo del ciclo del cultivo, siendo más marcado en los primeros 60 días. No obstante, en el presente estudio se evidenció un aumento sostenido hasta los 90 días, lo que podría atribuirse tanto a las condiciones de cultivo como a la variabilidad genética del material evaluado. Asimismo, Ortega et al. (2020) destacaron que ciertas accesiones nativas de *C. chinense* desarrollan tallos más gruesos como mecanismo adaptativo a suelos con baja disponibilidad de nutrientes, lo que podría explicar los valores elevados registrados en ecotipos. Por otro lado, los resultados concuerdan con el rango descrito por Pérez et al. (2008), quienes reportaron valores de diámetro de tallo entre 7,1 mm y 19,0 mm, lo cual confirma que los valores obtenidos en este estudio se encuentran dentro de lo esperado para la especie.

Tabla 8

Comparación de medias ($n=3$) de las variables diámetro de copa (DC), altura de planta (AP), diámetro de tallo (DT).

| Ecotipos | DC | AP | DT |
|------------|--------------|----------|--------|
| |cm..... | | mm |
| YUR-008 | 28,8 | 25,9 d | 7,3 b |
| JEB-027 | 32,3 | 32,7 c | 6,7 b |
| TNTECL-019 | 35,2 | 27,2 d | 6,8 b |
| LAG-022 | 36,2 | 41,2 b | 10,5 a |
| SC-024 | 27,5 | 19,6 e | 6,8 b |
| LAG-021 | 30,4 | 27,1 d | 9,4 a |
| TNTECL-017 | 26,1 | 16,2 e | 5,9 b |
| YUR-001 | 26,8 | 21,6 e | 6,9 b |
| BAL-012 | 29,6 | 22,4 e | 7,5 b |
| YUR-007 | 24,9 | 16,7 e | 4,8 b |
| JEB-028 | 43,9 | 48,4 a | 8,9 a |
| JEB-026 | 31,6 | 26,0 d | 7,9 b |
| p valor | 0,682 | 2,62e-10 | 0,0239 |

Medias con igual letra en las columnas, no presentan diferencia estadística entre si, según prueba de medias de Scott- Knott ($p<0,05$).

4.6. Variables espesor de la pared del fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto, longitud de semilla y diámetro de semilla.

En la Tabla 9 se presentan la comparación de medias de las variables espesor de la pared del fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto, longitud de semilla, diámetro de semilla evaluadas. Todas estas variables presentaron diferencias altamente significativas ($p<0.001$) según la prueba de medias de Scott- Knott.

En relación con la variable espesor de la pared del fruto, los ecotipos que alcanzaron diferencias significativas ($p<0,00203$) con mayores medias fueron YUR-008, JEB-027, LAG-022 y JEB-028, mientras que los que registraron las menores medias correspondieron a TNTECL-019, SC-024, LAG-021, TNTECL-017, YUR-001, BAL-012 y JEB-026. Los valores obtenidos en este estudio superan ampliamente los reportados por Blas et al. (2024), quienes señalaron un espesor con una media de 0,21 mm en frutos de *Capsicum*, y también son mayores a los encontrados por Quispe et al. (2019) en Huaral,

donde alcanzó 0,6 mm. Esta discrepancia podría atribuirse a diferencias genéticas entre ecotipos, así como a factores ambientales como la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua o las condiciones climáticas. La amplia diversidad genética del género *Capsicum* ha sido señalada como determinante en la variación de rasgos morfológicos de los frutos, incluyendo el grosor de la pared (Blas et al., 2024). En este sentido, los resultados obtenidos confirman que el espesor de la pared del fruto no es uniforme entre ecotipos y que su variación podría constituir un carácter relevante en programas de mejoramiento genético orientados a la selección de materiales con mayor resistencia estructural y mejor comportamiento en la postcosecha.

Por otro lado, la variable longitud de fruto los ecotipos presentaron diferencias significativas ($p < 0,00211$) con mayores medias los ecotipos YUR-008, SC-024, YUR-001 y YUR-007. Las medias con valores intermedios lo obtuvieron los ecotipos LAG-022, TNTECL-017 y JEB-028. En diferencia, los ecotipos que obtuvieron menores medias fueron JEB-027, TNTECL-019, LAG-021 y JEB-026. Al comparar estos resultados con lo reportado por Iglesias (2020), quien indicó que el ají charapita presenta una longitud promedio de 13,32 mm, se observa que este valor es similar a las mejores medias de longitud de fruto obtenidas en este estudio.

En la variable diámetro de fruto, las diferencias significativas ($p < 1,12e-08$) con mayores medias fueron los ecotipos YUR-008, LAG-022, TNTECL-017, YUR-007 y JEB-028. En contraste, medias menores fueron de los ecotipos JEB-027, TNTECL-019, SC-024, LAG-021, YUR-001, BAL-012 y JEB-026. Iglesias (2020) reportó un diámetro de 17,17 mm del ají charapita, valores superiores a los obtenidos en este estudio.

Por otro lado, la variable longitud de semilla, las diferencias significativas ($p < 0,000254$) con mayores medias fueron para los ecotipos YUR-008, LAG-022, SC-

024, TNTECL-017, YUR-001, YUR-007, JEB-028 y JEB-026; mientras que las menores medias fueron para los ecotipos JEB-027, TNTECL-019, LAG-021 y BAL-012. De modo semejante, la variable diámetro de semilla las diferencias significativas ($p < 0,00188$) con medias mayores fueron los ecotipos YUR-008, LAG-022, SC-024, TNTECL-017, YUR-001, YUR-007 y JEB-028; en tanto que las menores medias fueron para los ecotipos YUR-008, LAG-022, SC-024, TNTECL-017, YUR-001, YUR-007 y JEB-028. En otros reportes, Quispe et al. (2019) determinaron que las semillas de ají charapita tiene una longitud mediade 3,56 mm y un diámetro de 2,61 mm, valores comparables con los registrados en este estudio.

Tabla 9

Comparación de medias (n=3) de las variables espesor de la pared del fruto (EPF), longitud de fruto (LF), diámetro de fruto (DF), longitud de semilla (LS), diámetro de semilla (DS).

| Ecotipos | EPF | LF | DF | LS | DS |
|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| |mm..... | | | | |
| YUR-008 | 1,3 a | 11,0 a | 10,4 a | 3,3 a | 3,0 a |
| JEB-027 | 1,3 a | 7,0 c | 8,0 b | 2,8 b | 2,6 b |
| TNTECL-019 | 1,2 b | 7,3 c | 6,5 c | 2,6 b | 2,6 b |
| LAG-022 | 1,4 a | 9,5 b | 10,3 a | 3,4 a | 2,8 a |
| SC-024 | 1,1 b | 11,0 a | 7,7 b | 3,2 a | 2,8 a |
| LAG-021 | 1,1 b | 6,5 c | 8,1 b | 2,9 b | 2,6 b |
| TNTECL-017 | 1,2 b | 9,7 b | 9,0 a | 3,3 a | 2,9 a |
| YUR-001 | 1,1 b | 11,8 a | 8,4 b | 3,3 a | 2,9 a |
| BAL-012 | 1,0 b | 10,6 b | 5,8 c | 3,0 b | 2,5 b |
| YUR-007 | 1,4 a | 12,1 a | 9,7 a | 3,4 a | 3,2 a |
| JEB-028 | 1,3 a | 9,7 b | 10,1 a | 3,2 a | 2,8 a |
| JEB-026 | 1,2 b | 6,6 c | 8,3 b | 3,3 a | 2,6 b |
| p valor | 0,00203 | 0,00211 | 1,12e-08 | 0,000254 | 0,00188 |

Medias con igual letra en las columnas, no presentan diferencia estadística entre si, según prueba de medias de Scott- Knott ($p < 0,05$).

4.7. Correlación de Pearson de variables

En la Figura 2 se presenta la matriz de los coeficientes de correlación de Pearson. Se observó correlaciones positivas muy fuertes entre peso de fruto y rendimiento ($r = 0,98$), y floración y fructificación ($r = 0,84$), indicando que estas variables tienen una relación directamente proporcional entre si. Esto coincide con lo reportado por García-

Hernández et al. (2021), quienes encontraron que plantas con mayor desarrollo vegetativo presentaron mejores rendimientos y frutos de mayor calidad.

También se observó correlaciones positivas fuertes (Figura 2) entre las variables diámetro de tallo y altura planta ($r=0,65$), peso de fruto por planta y altura de planta ($r=0,65$), rendimiento y altura de planta ($0,63$), peso de 10 frutos y altura de planta ($r=0,69$), diámetro de fruto y peso de fruto por planta ($r=0,68$), peso de 10 frutos y peso de frutos por planta ($r=0,74$), diámetro de fruto y rendimiento ($r=0,64$), peso de 10 frutos y rendimiento ($r=0,70$), diámetro de semilla y diámetro de fruto ($r= 0,60$), espesor de la pared de fruto y diámetro de fruto ($r=0,64$), peso de 10 frutos diámetro de fruto ($r=0,72$) y finalmente peso de 10 frutos y espesor de la pared del fruto ($r=0,69$), entre otras correlaciones moderadas, débiles e insignificantes. Estas correlaciones positivas fuertes indican que estas variables tienen asociación directa entre si, es decir una depende de la otra fuertemente. Otros reportes avalan estos resultados, por ejemplo, Serrano-García et al. (2018) reportaron en *Capsicum* que la floración está asociada con un mayor rendimiento en ambientes subtropicales. Por otro lado, Pérez-López et al. (2020), determinaron que alto número de frutos de buen tamaño se asocia directamente con el rendimiento de *C. chinense*.

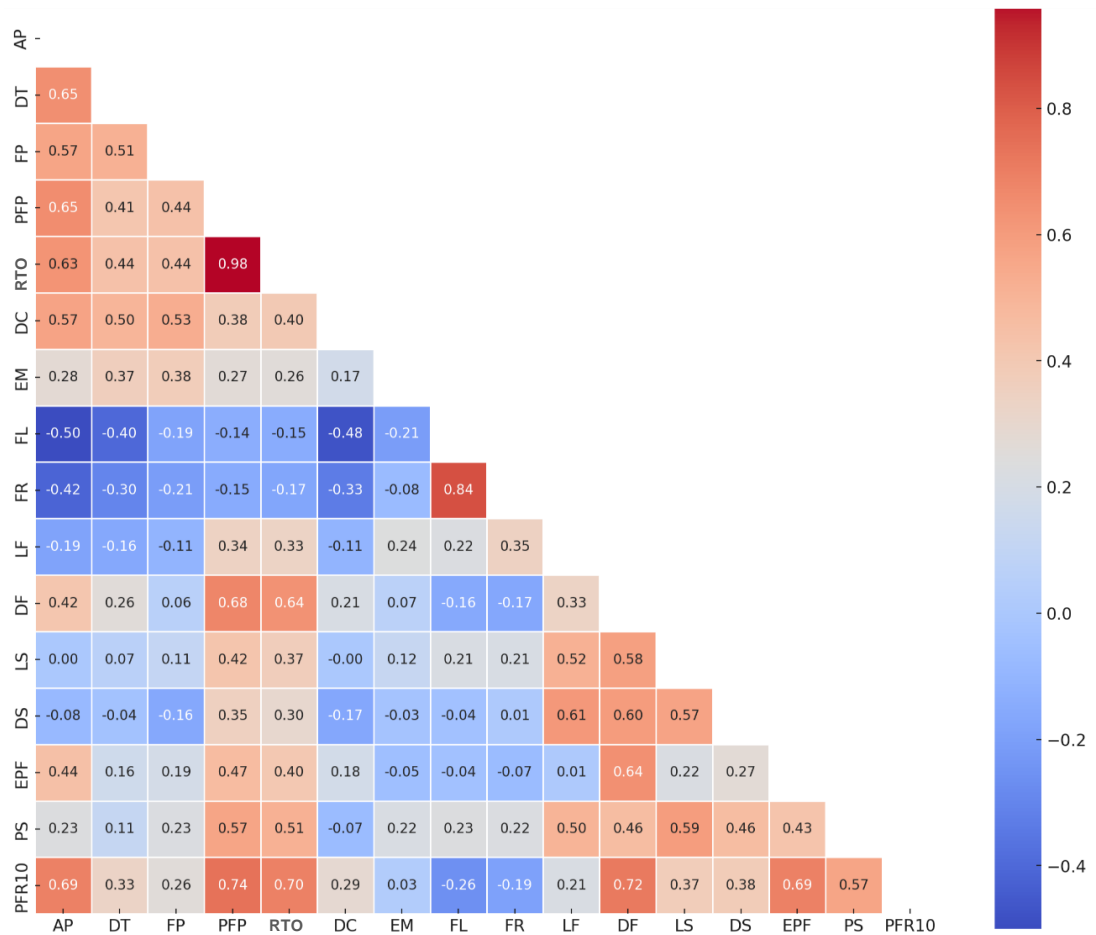


Figura 2

Coefficientes de Correlación de Pearson (r) para las variables evaluadas. EM- emergencia de plantas, FL- floración, FR- fructificación, PFP- peso de frutos por planta, PFR10- peso de 10 frutos, PS- peso de 100 semilla, RTO- rendimiento, DC- diámetro de copa, AP- altura de planta, DT- diámetro de tallo, EPF- espesor de la pared del fruto, LF- longitud de fruto, DF- diámetro de fruto, LS- longitud de semilla, DS- diámetro de semilla.

CONCLUSIONES

Los suelos ácidos y salinos con baja fertilidad, no limitaron la variabilidad productiva de los ecotipos de ají charapita, mostrando que este cultivo es tolerante a factores edáficos desfavorables. Los ecotipos JEB-027, YUR-007 y JEB-026 fueron precoces con 14 días en la emergencia de plántulas. Por su parte, LAG-022 resaltó en el rendimiento con 927,77 kg/ha, además presentó el mayor número de frutos con 590 por planta, mayor diámetro de tallo con 10,5 mm, mayor espesor de pared del fruto con 1,4 mm y mayor longitud de semilla con 3,4 mm. Mientras que el ecotipo JEB-028 sobresalió en peso de 10 frutos con 5,8 g, también en el rendimiento con 957,63 kg/ha, altura de planta con 48,4 cm y peso de frutos por planta con 275,8 g. Por su parte el ecotipo YUR-007 presentó mejores resultados en peso de 100 semillas con 0,6 g, en longitud del fruto con 12,1 mm, en espesor de pared con 1,4 mm y en longitud de semilla con 3,4 mm. Otros ecotipos como YUR-008, TNTECL-017 y YUR-001 presentaron los mejores valores en diámetro del fruto y diámetro de semilla. Estos resultados evidencian el potencial del ají charapita para programas de mejoramiento genético y su valorización como cultivo estratégico para la región amazónica. La correlación de Pearson evidenciaron que el rendimiento está fuertemente asociado con el peso y tamaño de los frutos, así como con la floración y fructificación, lo que confirma que estas variables son determinantes clave para la selección de ecotipos superiores en el ají charapita.

RECOMENDACIONES

Priorizar el cultivo de los ecotipos LAG-022 y JEB-028 debido a sus mayores rendimientos en suelos ácidos y salinos, además, en la altura de planta y peso de frutos, características que pueden contribuir a una producción más rentable.

Utilizar YUR-007 y YUR-008 si el mercado demanda frutos con mayor longitud y diámetro. Asimismo, LAG-022 y YUR-007 son recomendables para maximizar la producción de semillas.

Evaluar estrategias agronómicas para mejorar el espesor de la pared del fruto, priorizando ecotipos como LAG-022, YUR-007, JEB-028, JEB-027 y YUR-008, que ya presentan resultados positivos en esta variable.

Considerar en futuras investigaciones la aplicación de fertilizantes, dado que este experimento no los incluyó. Esto podría mejorar el rendimiento de los ecotipos y también los que obtuvieron menor producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEX P, (2024). Perú puede mejorar su posicionamiento como proveedor mundial de pimientos y ajíes [Internet]. ADEX. Disponible sur: <http://www.adexperu.org.pe/notadeprensa/peru-puede-mejorar-su-posicionamiento-comoproveedor-mundial-de-pimientos-y-ajies/>

Aguilar V. H., T. Corona, P. López, L. Latournerie, M. Ramírez, H. Villalón y J. A. Aguilar (2010) Los Chiles de México y su Distribución. SINAREFI, Colegio de Posgraduados, INIFAP, IT-Conkal, UANL y UAN. Texcoco, México. 114 p

Alvares Bianchi, P., Renata Almeida da Silva, L., André da Silva Alencar, A., Henrique Araújo Diniz Santos, P., Pimenta, S., Pombo Sudré, C., & Rodrigues, R. (2020). Biomorphological characterization of Brazilian *Capsicum chinense* Jacq. germplasm. *Agronomy*, 10(3), 447.

Arévalo Ramírez, J. L. (2014). Efecto de cuatro dosis de trihormona en el cultivo de ají carapita (*Capsicum frutescens* L.) variedad nativa, bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Lamas.

Bajer, T., Bajerová, P., Kremr, D., Eisner, A., & Ventura, K. (2015). Central composite design of pressurised hot water extraction process for extracting capsaicinoids from chili

- peppers. *Journal of Food Composition and Analysis*, 40, 32-38.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.12.008>
- Barboza, G. E., García, C. C., de Bem Bianchetti, L., Romero, M. V., & Scaldaferro, M. (2022). Monograph of wild and cultivated chili peppers (*Capsicum* L., Solanaceae). *PhytoKeys*, 200, 1–423. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.200.71667>
- Bello-Bello, J. J., Pineda-Lozano, J. F., & Córdova-Albores, L. C. (2020). Caracterización morfológica de accesiones de ají (*Capsicum chinense* Jacq.) colectadas en la Amazonía peruana. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(2), 23–30.
- Bertoli Larrea, G. E., & Carhuachin Peña, J. V. (2022). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de salsa de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.). <https://hdl.handle.net/20.500.12724/17781>
- Blas, M. F. C., Celestino-Avelino, D., Marcelo-Salvador, M., Palomares, E. G., Huaytalla, E. F., & Contreras-Liza, S. (2024). Caracterización morfológica del germoplasma de *Capsicum* spp. en el Instituto Nacional de Innovación Agraria, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 6(2). DOI: <https://doi.org/10.51431/par.v6i2.976>
- Bosland, P. W., & Votava, E. J. (Eds.). (2012). *Peppers: vegetable and spice capsicums*. Cabi. 2nd ed.
- Caroca, R., Zapata, N., & Vargas, M. (2016). Efecto de la temperatura sobre la germinación de cuatro genotipos de maní (*Arachis hypogaea* L.). *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 32(2), 94 - 101.
- Castillo Cáceres, A. (2019). Evaluación agronómica de ajíes promisorios de la colección de germoplasma de *Capsicum* del Programa de Hortalizas de la UNALM.
- Chaves, M. M., Flexas, J., Pinheiro, C. (2003). Fotosíntesis bajo sequía y estrés salino:

- Córdova Bartra, C. P. (2016). Caracterización fisicoquímica y reológica de la pulpa ají charapita (*Capsicum frutescens*) en dos variedades amarillo y rojo.
- De la Cruz Lázaro, E., Márquez Quiroz, C., Osorio Osorio, R., Preciado Rangel, P., & Márquez Hernández, C. (2017). In situ characterization of morphological diversity of wild pepper Pico de paloma (*Capsicum frutescens* L.) in Tabasco, Mexico. *Acta Universitaria*, 27(2), 10–16. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1083>
- de las plantas. En *Salud del Suelo y Cambio Climático*. Springer, Dordrecht. DOI:
- Eshbaugh, W. H. (2012). The taxonomy of the genus *Capsicum*. *Peppers: Botany, production and uses*, 14-28.
- FAOSTAT., (2024). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Capsicum* world production. Access mayo/2024. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Flores, G., Pérez, L., & Vargas, C. (2023). Evaluación del diámetro de tallo en ecotipos de ají charapita (*Capsicum chinense*) en la región amazónica. *Revista de Ciencias Agrarias*, 19(3), 45-58.
- García, M., Pérez, L., Rodríguez, A. (2021). Competencia intraespecífica en *Capsicum frutescens*: Efectos de la densidad de siembra en el crecimiento y rendimiento de la planta. *Fisiología y Bioquímica Vegetal*, 30(4), 225-239. DOI: 10.1016/j.plaphy.2020.123456.
- García-Hernández, J.L., et al. (2021). "Efecto de la fertilización sobre el crecimiento y rendimiento de *Capsicum chinense*." *Agrociencia*, 55(4), 612-621.
- Hernández, M., Rojas, L., & Peña, J. (2019). Impacto de la fertilización potásica y cálcica en cultivos de *Capsicum* spp.: Desarrollo estructural y rendimiento. *Journal of Tropical Agriculture*, 10(4), 58-66.

- Hernández-López, A., Beltrán-Peña, E. G., Amancio Oliveira, A. E., Nuñez Gaona, O., & Avila-Alejandre, A. X. (2018). Preacondicionamiento del agua en la germinación y emergencia de *Capsicum chinense* Jacq. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(8), 1703-1714. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i8.1030>
- Holdridge LR. 1967. Life zone ecology. San José, Costa Rica: Tropical Science Center. 206p.
- Hu, X., Pan, J., Min, D., Fan, Y., Ding, X., Fan, S., Baskin, C., & Baskin, J. (2016). Seed dormancy and soil seedbank of the invasive weed *Chenopodium hybridum* in north-western China.
- Hunter H.A. (1986). Soil analysis methods for P, K, Cu, Fe, Mn, and Zn, using ASI extracting solution. Technical notes. (Florida: Agro Services International. INC), 70.
- Iglesias Cruz, A. C. (2020). Variabilidad del fruto en el ecotipo ají “charapita” (*Capsicum frutescens* L.) de la Amazonía peruana. *Ciencia Amazónica* (Iquitos), 8(2), 167–184. <https://doi.org/10.22386/ca.v8i2.295>
- IPGRI. 1995. Descriptors for *Capsicum*. (*Capsicum* spp.). Roma: International Plant Genetic Resources Institute.
- Jara Viquez, F. (2018). Efecto del abastecimiento hídrico en ambiente protegido sobre el rendimiento y variable morfo-fisiológicas de chile (*Capsicum annuum*) y pepino (*Cucumis sativus* L.) en Heredia, Costa Rica. <http://hdl.handle.net/11056/14579>
- Koksal, E. S., Tasan, M., Artik, C., & Gowda, P. (2017). Evaluation of financial efficiency of drip-irrigation of red pepper based on evapotranspiration calculated using an iterative soil water-budget approach. *Scientia Horticulturae*, 226, 398–405. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.08.025>

- Laurentin, H., & Quevedo, M. (2020). Caracterización fenotípica de tres cultivares de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) venezolano. *Agronomía Mesoamericana*, 729-741. doi:10.15517/am.v31i3.40302.
- Li, M., & Harper, S. (2019). Genetic Tolerance in *Capsicum Chinense* to Low pH Constraints on Root Growth. *Proceedings*, 36(1), 44. <https://doi.org/10.3390/proceedings2019036044>.
- Marín, S. A., & González, E. F. (2020). Resource allocation in fruit-bearing plants: implications for yield optimization. *Plant Production Research*, 15(2), 23-30.
- Marschner, P. (2011). *Nutrición Mineral de las plantas de Marschner 3ra ed.* Academic Press.
- Mehdawe, A., Mahadeen, A., & Al-Ramamneh, E. A. D. (2023). Foliar Application of Moringa Leaf Extracts Affects Growth, Yield and Mineral Composition of Pepper (*Capsicum Annuum* L.) under Greenhouse Conditions. *Journal of Ecological Engineering*, 24(6).
- MIDAGRI, (2020). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Acceso julio/2023. https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgpa/documentos/estudio_cacao/8_glosario_estudio_potencial_caco.pdf
- MIDAGRI, (2024). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. Acceso mayo/2024. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNzEzNTU2MmUtY2EzZC00YjQ2Lg5YzUtYzJjODRhZjg5NGY5IiwidCI6IjdmMDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS04OE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9>.
- Morales-Soriano, E., Kebede, B., Ugás, R., Grauwet, T., Van Loey, A., & Hendrickx, M. (2018). Flavor characterization of native Peruvian chili peppers through integrated aroma

- fingerprinting and pungency profiling. *Food Research International*, 109, 250–259.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.04.030>
- Moran, E.F. (2019). Monitoring Fertility Degradation of Agricultural Lands in the Lowland Tropics 1. Lands at Risk in the Third World: Local-Level Perspectives.
<https://doi.org/10.4324/9780429042065-5>
- Moreira, A.O., & Fageria, N.K. (2009). Soil Chemical Attributes of Amazonas State, Brazil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 40, 2912 - 2925.
<https://doi.org/10.1080/00103620903175371>.
- Mozombite. J. L. (2012). Efecto de diferentes niveles de aplicación orgánica (humus de lombriz) en la producción de ají charapita (*Capsicum Frutescens*) en un suelo ultisol de pucallpa". [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Ucayali.
- Murga-Orrillo H., Chuquimez G. J. K., Pashanasi A. . B., Arevalo L. L. A. (2023). Vigna unguiculata: a productive option in the face of climate change? *Front. Agron.* 5. doi: 10.3389/fagro.2023.1284173.
- Olsen R. S., Cole V. C., Watanabe F. S., Dean L. A. (1954). Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate (Washington, D.C: USDA). Circular 939.
- Ortega, R., Fernández, J., & Guzmán, M. (2020). Caracterización morfológica de variedades nativas de ají charapita (*Capsicum chinense*) en la región amazónica. *Agronomía Tropical*, 16(3), 102-110.
- Paredes, J. (2017). Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescensL.*) en el sector Almendras, Provincia de Tocache. Tesis ing. Agrónomo. Universidad Nacional De San Martín –Tarapoto. 71 p.

- Pasmiño, R. W. P., Panduro, P. P. V., Cachique, M. A. G., Olimar, L. T., Ocmin, M. A. G., & de Villegas, D. P. Z. S. (2024). Productive behavior of ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) in an aquaponic system in Yarinacocha, Ucayali. *Investigación Universitaria UNU*, 14(2), 1219-1230. <https://doi.org/10.53470/riu.v14i2.202>
- Pérez Castañeda, L. M., Castañón Nájera, G., & Mayek Pérez, N. (2008). Diversidad morfológica de chiles (*Capsicum* spp.) de Tabasco, México. *Cuadernos de biodiversidad*, n° 27 (septiembre 2008); pp. 11-22. <http://dx.doi.org/10.14198/cdbio.2008.27.02>
- Pérez-Castañeda, L. M., Castañón-Nájera, G., Ramírez-Meraz, M., & Mayek-Pérez, N. (2015). Avances y perspectivas sobre el estudio del origen y la diversidad genética de *Capsicum* spp. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 2(4), 117-128.
- Quispe Jacobo, F. E., Marcelo Salvador, M. N., Chanamé Upay, J., Bederski, S., & Sanchez Albornoz, L. M. (2019). Caracterización Agro-Morfológica y Químico-Nutricional de Cinco Ajíes Promisorios del INIA-PERÚ.
- Quispe, F. (2015) Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de salsa picante con ají charapita (*Capsicum frutescens*) para el mercado local (Lima). Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad de Lima. <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/uli-ma/3298>.
- Ramjattan, R., & Umaharan, P. (2021). Interrelationships between yield and its components in hot pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). *Scientia Horticulturae*, 287. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110254>.
- Reddy, MK, Srivastava, A., Kumar, S., Kumar, R., Chawda, N., Ebert, AW, Vishwakarma, M., (2014). Cultivo de chile (*Capsicum annuum* L.) en la India: una descripción general. *SABRAO J. Raza. Gineta*. 46 (2), 160–173.

- Rego, E. R., Rego, M. M., Finger, F. L., Cruz, C. D., & Casali, V. W. D. (2009). Correlations and path analysis of components of green pepper yield (*Capsicum annuum* L.). *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 9(2), 148–154. <https://doi.org/10.12702/1984-7033.v09n02a03>
- Riva Ruiz, R. (2019). Manual de cultivo de Ají Charapita (*Capsicum frutescens* L.).
- Rodríguez M, M. E. (2000). Caracterización molecular por AFLPs de germoplasma de *Capsicum* spp colectado en la Amazonía colombiana. Tesis. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias Departamento de Agronomía. 82 p. Ruiz, R. R., Pari, D., & Ucayali -Perú, Q. (n.d.). Primera edición.
- Serrano-García, L., et al. (2018). "Relación entre diámetro de tallo, rendimiento y tolerancia al estrés en *Capsicum chinense*." *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(4), 789-800.
- Souza, E.S., Fernandes, A.R., Braz, A.M., Oliveira, F.J., Reynaldo, L.P., Alleoni, F., & Campos, M.C. (2018). Physical, chemical, and mineralogical attributes of a representative group of soils from the eastern Amazon region in Brazil. *SOIL*. <https://doi.org/10.5194/SOIL-4-195-2018>.
- Vegas, C., Gonzáles, D., Sueros, S., Hurtado, A. y Zavaleta, A. I. (2016) Análisis de la dinámica de poblaciones microbianas durante las fermentaciones espontánea y controlada del Ají “Charapita” (*Capsicum frutescens*). *Scientia Agropecuaria*, 7(spe), 201-206. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2016.03.06>
- Yildirim, D., Cemek, B., & Unlukara, A. (2022). The effect of mulched ridge and furrow micro catchment water harvesting on red pepper yield and quality features in Bafra Plain of Northern Turkey. *Agricultural Water Management*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.107305>.

Zhani, K., Elouer, M. A., Aloui, H., & Hannachi, C. (2012). Selection of a salt tolerant Tunisian cultivar of chili pepper (*Capsicum frutescens*). *EurAsian Journal of BioSciences*, 6. <https://doi.org/10.5053/EJOBIO.S.2012.6.0.6>.

ANEXOS

Tabla 10
Cronograma de actividades de 2024.

| Actividades | Mes | | | | | | | | |
|--|-----|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | M | J | J | A | S | O | N | D | |
| Recolección del material genético (frutos) de la Provincia | x | | | | | | | | |
| Instalación de vivero y delimitación de área | | x | x | | | | | | |
| Siembra en campo definitivo | | | | x | | | | | |
| Recolección de datos | | | | | x | x | x | x | |

Tabla 11
Presupuesto.

| LUGAR DE EJECUCIÓN: Yurimaguas | NIVEL DEL PROYECTO: Experimental | | ÁREA: n.d | |
|--|-------------------------------------|-------|-----------------------|------------------|
| RUBROS | U.M | CANT. | PRECIO UNITARIO (S/.) | TOTAL (S/.) |
| A) COSTOS DIRECTOS | | | | |
| 1. EJECUCIÓN EXPERIMENTAL: | | | | |
| 1.1. COLECCIÓN DE ECOTIPOS DE AJÍ CHARAPITA | | | | |
| Elaboración de plan de tesis | serv | 3 | 1500.00 | 4500.00 |
| Ejecución del proyecto de tesis | serv | 6 | 2000.00 | 12000.00 |
| Transporte ida | serv | 6 | 150.00 | 900.00 |
| Transporte vuelta | serv | 6 | 150.00 | 900.00 |
| Ecotipo | und | 20 | 5.00 | 100.00 |
| | | | Sub total: | 18,400.00 |
| 1.2. CONSTRUCCIÓN DE CAMA GERMINADORA | | | | |
| Bandeja germinadora | und | 10 | 18.00 | 180.00 |
| Regadora | und | 1 | 50.00 | 50.00 |
| Construcción de la cama germinadora (mano de obra) | jornal | 2 | 40.00 | 80.00 |
| Tinglado | und | 1 | 50.00 | 50.00 |
| Preparación sustrato (mano de obra) | jornal | 1 | 40.00 | 40.00 |
| Siembra de semilla (mano de obra) | jornal | 1 | 40.00 | 40.00 |

| | | | | |
|---|--------|----|-------------------|------------------|
| | | | Sub total: | 440.00 |
| 1.3. CONSTRUCCIÓN Y DELIMITACIÓN DE LOS BLOQUES EXPERIMENTALES | | | | |
| Alquiler de terreno 1152m ² | mes | 3 | 150.00 | 450.00 |
| Preparación de terreno | maq | 2 | 150.00 | 300.00 |
| Delimitación del área experimental | jornal | 1 | 40.00 | 40.00 |
| Mano de obra para delimitación de bloques experimentales | jornal | 5 | 40.00 | 200.00 |
| Siembra de plántulas | jornal | 1 | 40.00 | 40.00 |
| Repique | jornal | 2 | 40.00 | 80.00 |
| Control de maleza | jornal | 6 | 40.00 | 240.00 |
| | | | Sub total | 1350.00 |
| 2. INSTRUMENTOS Y MATERIALES: | | | | |
| Pie de rey | und | 1 | 280.00 | 280.00 |
| Wincha de 5 metros | und | 1 | 10.00 | 10.00 |
| Regla de 30 cm – acerado | und | 1 | 10.00 | 10.00 |
| Balanza electrónica de precisión – alquiler | und | 1 | 60.00 | 60.00 |
| Bisturí | und | 4 | 2.00 | 8.00 |
| Guantes quirúrgicos | und | 1 | 2.50 | 2.50 |
| Rafia | und | 2 | 4.00 | 8.00 |
| Tablero de madera | und | 4 | 10.00 | 40.00 |
| Plumón indeleble | und | 4 | 7.00 | 28.00 |
| Herbicida | und | 1 | 30.00 | 30.00 |
| Fungicida | und | 1 | 30.00 | 30.00 |
| Letreros | und | 61 | 5.00 | 305.00 |
| Pala | und | 1 | 35.00 | 35.00 |
| Machete | und | 1 | 15.00 | 15.00 |
| | | | Sub total: | 889.50 |
| 1+2= COSTOS DIRECTOS | | | | 21,079.50 |
| B) COSTOS INDIRECTOS: | | | | |
| Imprevistos 3% CD | | | | 632.40 |
| COSTO TOTAL = CD + CI | | | | 21,711.90 |

Tabla 12
Instrumento de recolección de datos.

| Ecotipo | Variables | Número de planta | | | | | |
|---------|------------------------------------|------------------|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Días a la emergencia | | | | | | |
| | Días a la floración | | | | | | |
| | Días a la fructificación 50% | | | | | | |
| | Número de frutos por planta | | | | | | |
| | Longitud del fruto (cm) | | | | | | |
| | Diámetro de fruto (cm) | | | | | | |
| | Peso de fruto (g) | | | | | | |
| | Diámetro de la semilla (mm) | | | | | | |
| | Peso de 100 semillas | | | | | | |
| | Rendimiento kg/ha | | | | | | |
| | Altura de planta (cm) | | | | | | |
| | Diámetro de tallo (cm) | | | | | | |
| | Peso de 10 frutos (g) | | | | | | |
| | Espesor de la pared del fruto (mm) | | | | | | |
| | Diámetro de copa (cm) | | | | | | |



Figura 3
Recolección de material genético (frutos) de las chacras y huertas



Figura 4
Preparación de sustrato y zarandeo



Figura 5
Desinfección de sustrato con cal agrícola



Figura 6
Llenado de bolsas almacigueras en vivero de la EEA San Ramón



Figura 7
Muestreo de suelo



Figura 8
Delimitación y nivelación de área



Figura 9
Siembra de las semillas y riego de los plántones



Figura 10
Siembra de los plantones a campo definitivo



Figura 11
Deshierbo con moto guadaña el área experimental

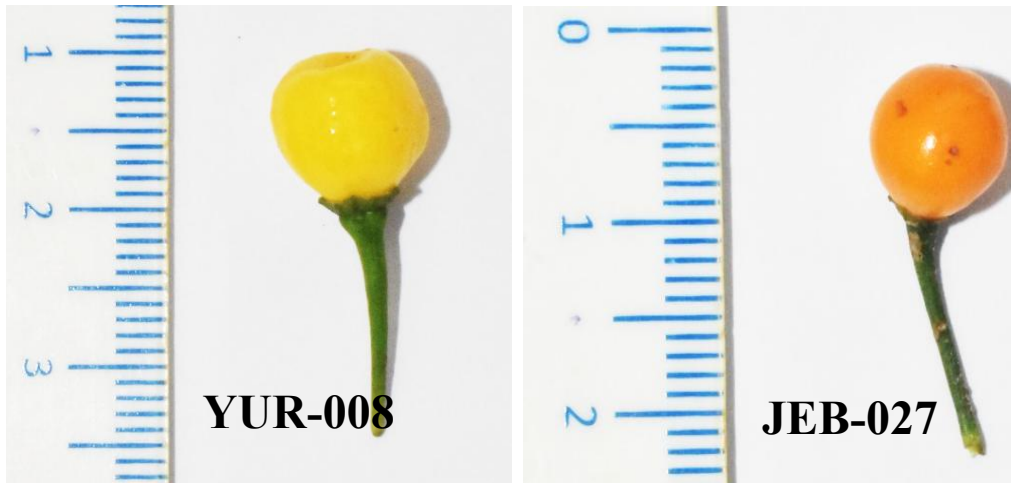


Figura 12
Frutos de los ecotipos YUR-008 y JEB027

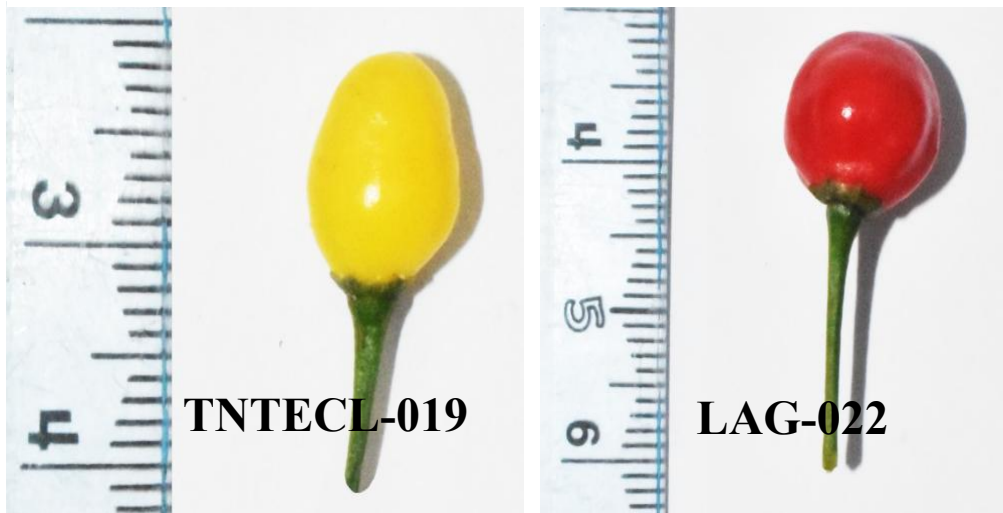


Figura 13
Frutos de los ecotipos TNTECL-019 y LAG-022



Figura 14
Frutos de los ecotipos SC-024 y LAG-021

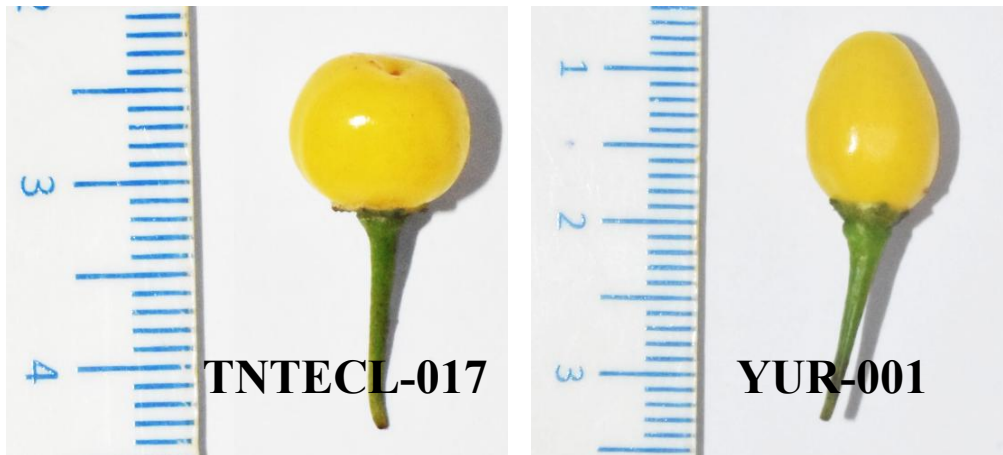


Figura 15
Frutos de los ecotipos TNTECL-017 y YUR-001



Figura 16
Frutos de los ecotipos BAL-012 y YUR-007



Figura 17
Frutos de los ecotipos JEB-028 y JEB-026



Figura 18
Cosecha de los frutos de ají charapita

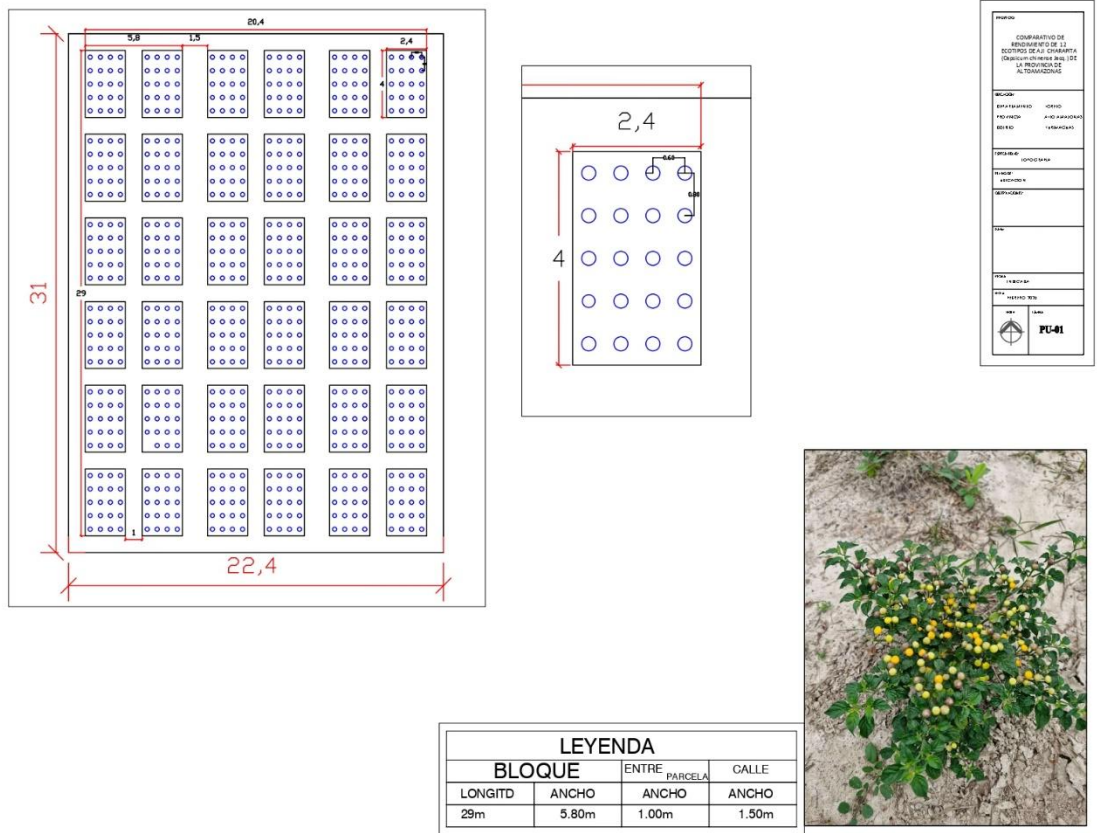


Figura 19
Croquis de la parcela experimental

GEINER FLORES SINTI

Comparativo de rendimiento de 12 ecotipos de ají charapita (Capsicum.pdf)

 My Files

 My Files

 Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::15388:510999429

Fecha de entrega

10 oct 2025, 9:28 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 oct 2025, 9:32 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

Comparativo de rendimiento de 12 ecotipos de ají charapita (Capsicum.pdf)

Tamaño del archivo

3.6 MB

56 páginas

12.075 palabras

68.601 caracteres




10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.