

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

Escuela Profesional de Agronomía



TESIS

Caracterización morfológica del Ají Charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) en la
Provincia de Alto Amazonas.

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo

PRESENTADO POR:

Bach. Juan José Kerry Tanchiva

(ORCID: 0009-0009-8782-7839)

ASESOR:

Dr. Hipolito Murga Orrillo

(ORCID: 0000-0001-5039-5838)

Yurimaguas – Perú

2026

MDJ-02. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

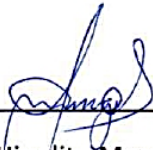
Dr. Hipolito Murga Orrillo de la Facultad de Ingeniería y Ciencias, Programa de Estudios de Agronomía, de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "Caracterización morfológica del Ají Charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas", constituye la memoria que presenta el Bachiller Juan José Kerry Tanchiva 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 09 días del mes de febrero del año 2026.



Dr. Hipolito Murga Orrillo

Asesor

Caracterización morfológica del Ají Charapita (*Capsicum chinense*
Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas

TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

JURADO CALIFICADOR



Ph.D. Enrique Arévalo Gardini
PRESIDENTE



Dr. Beto Pashanasi Amasifuen
MIEMBRO

Dr. Juan Daniel Villacis Fajardo
MIEMBRO



Dr. Hipolito Murga Orrillo
ASESOR

Yurimaguas, 09 de febrero de 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ALTO AMAZONAS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS

Escuela Profesional de Agronomía

TESIS

Caracterización morfológica del Ají Charapita (*Capsicum chinense* Jacq) en la
Provincia de Alto Amazonas.

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

PRESENTADO POR:

Bach. Juan José Kerry Tanchiva

ASESOR:

Dr. Hipolito Murga Orrillo

Yurimaguas – Perú

2026

DEDICATORIA

A Dios todopoderoso, por ser la fortaleza y mi protección al dirigir mis pasos de manera firme en los propósitos y metas trazadas a lo largo de mi existencia.

A mis queridos padres, Indalecio Kerry Lleviena y Sonia Tanchiva Pinedo; quienes en vida los honro, cuidar de mí en todo momento y hacerme sentir especial, enseñarme a descubrir lo fuerte que puedo ser en los momentos de dificultad, además de guiarme por el camino correcto y hacer de mí un hombre de bien con valores y respeto hacia los demás.

A mis hermanos, Manuel Antonio y David Junior; personas con las que puedo contar en cualquier circunstancia.

A mi esposa Tania Gissella García Cancino, compañera de vida, sostén de mi hogar, confidente y consejera; además de brindarme su amor, paciencia y apoyo para seguir creciendo juntos en nuestro proyecto de vida.

A mis hijos José Indalecio y Jhosselyn Gisel, quienes son la motivación de mis logros e inspiración para sacar lo mejor de mí y demostrar que todo es posible en la vida.

A Rene Junior, el hijo que se encuentra a la diestra de Dios; me guía e intercede por mí ante el altísimo.

A mis sobrinos Ruth, Sebastián, Félix Andrés, Mael Stefano, Yakory; que están siempre sacándome una sonrisa y están presentes en mi corazón y en mis oraciones.

A Victoria Giovanni Guerrero Mera, la maestra que me brindó con dedicación y compromiso una educación básica de calidad; enseñanzas que hasta el día de hoy llevo presente.

A la Agronomía.

AGRADECIMIENTO

Expresar mi gratitud a las autoridades de la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas, al brindarme las facilidades de gestión; y subvencionar la ejecución de mi proyecto de tesis.

De forma similar, agradecer al Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, Estación Experimental Agraria San Ramón – Yurimaguas; por permitirme acceder a sus instalaciones y ejecutar en campo mi proyecto de tesis.

Expreso mi más sincera gratitud al Dr. Enrique Arévalo Gardini, al Dr. Beto Pashanasi Amasifuen y al Dr. Juan Daniel Villacís Fajardo, miembros del jurado de mi tesis, por su tiempo, dedicación y valiosas observaciones que enriquecieron este trabajo.

Agradecer al Ph.D. Enrique Arévalo Gardini, por su valiosa tarea educativa, investigativa y altruista; digno de admiración y referente punto de inicio en mi carrera profesional.

Igualmente agradecer al Dr. Hipólito Murga Orrillo, que; de una manera desinteresada dispuso su tiempo en la ejecución de este proyecto de tesis, así como de dirigir de manera impecable y con mucho ahínco mi formación educativa en la Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas.

Así mismo, expreso mi gracia al MSc. Carlos Darwin Angulo Villacorta; por su enorme participación en la ejecución del proyecto de tesis, aportando ideas; brindando sus conocimientos y sobre todo guiarme en cada acción dentro del campo experimental.

A Linda Nataly Díaz y Doris Vargas, por estar siempre alentándome a perseguir mis metas y aspiraciones; y por el aprecio personal.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL AJÍ CHARAPITA (*Capsicum chinense* Jacq) EN LA PROVINCIA DE ALTO AMAZONAS.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar morfológicamente los genotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas, y se desarrolló mediante caracterizaciones *in situ* y *ex situ*. Se colectaron 20 genotipos en seis distritos; y se caracterizó utilizando 48 descriptores morfológicos (20 cuantitativos y 28 cualitativos) establecidos para el género *Capsicum* y siguiendo la metodología del IPGRI. Los datos fueron analizados a través de estadística descriptiva, correlación de Spearman, prueba de Kruskal-Wallis y la prueba de Scott-Knott, análisis de componentes principales (PCA) y análisis de conglomerados con distancia de Gower.

Los resultados permitieron identificar diferencias significativas entre los genotipos, destacando alta variabilidad morfológica en los rasgos de la planta y los frutos; los descriptores asociados al fruto (longitud, ancho, espesor y peso) y a la planta (altura, ancho y diámetro de tallo). El PCA mostró una variación total del 76,9 %, mientras que el análisis de conglomerados agrupó los genotipos en cinco grupos diferenciados. La comparación entre ambientes (*in situ* y *ex situ*) mostró que algunos genotipos como BAL014, LAG022 y JEB028 expresaron rasgos estables, mientras que otros presentaron variaciones atribuibles a la influencia ambiental. Los descriptores morfológicos cualitativos de mayor variabilidad estuvieron atribuidas al color del fruto en estado maduro; densidad de ramificación y hojas. En conclusión, los resultados revelaron que existe variabilidad fenotípica entre los genotipos de ají charapita colectados en la Provincia de Alto Amazonas.

Palabras clave: Caracterización morfológica, *Capsicum chinense*, descriptores, diversidad, ají

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF CHILI CHARAPITA (*Capsicum chinense* Jacq) IN THE PROVINCE OF ALTO AMAZONAS.

ABSTRACT

The present research aimed to morphologically characterize the genotypes of charapita chili pepper (*Capsicum chinense* Jacq.) in the Province of Alto Amazonas, and was conducted through both in situ and ex situ characterizations. Twenty genotypes were collected across six districts and characterized using 48 morphological descriptors (20 quantitative and 28 qualitative) established for the genus *Capsicum*, following the IPGRI methodology. Data were analyzed through descriptive statistics, Spearman's correlation, the Kruskal–Wallis test Scott_Knott. Principal Component Analysis (PCA), and cluster analysis based on Gower distance.

The results identified significant differences among genotypes, highlighting high morphological variability in plant and fruit traits; the most discriminating descriptors were those related to the fruit (length, width, thickness, and weight) and the plant (height, width, and stem diameter). The PCA revealed a total variation of 76,90%, while the cluster analysis grouped the genotypes into five distinct clusters. Comparison between environments (in situ and ex situ) showed that some genotypes, such as BAL014, LAG022 and JEB028, expressed stable traits, while others exhibited variations attributable to environmental influence. The most variable qualitative descriptors were fruit color at maturity, branching density, and leaf traits.

In conclusion, the results demonstrated notable phenotypic variability among the charapita chili genotypes collected in the Province of Alto Amazonas.

Keywords: Morphological characterization, *Capsicum chinense*, descriptors, diversity, chilli.

INTRODUCCIÓN

El género (*Capsicum* spp.) es cultivado y comercializado en todo el mundo, su origen se encuentra en los Andes de Bolivia y Perú (Vaca-Vaca et al., 2019). El Perú posee una amplia diversidad morfológica de ajíes cultivadas en huertos familiares (Arbizu et al., 2022). En particular, en la Amazonía peruana; el ají charapita sobresale por su destacado valor en la gastronomía local (Sistema de Información Ambiental de Cajamarca [SIAR], 2019).

El Ají Charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) se siembra en distintos lugares ubicados en zonas amazónicas (Riva, 2019), y mediante el análisis de la ubicación geográfica de la variedad, se pueden crear gráficos que ilustran los patrones de biodiversidad (García et al., 2006), describiendo la variabilidad morfológica de cada planta y fruto de ají; el cual no se evidencia en estudios de investigación dentro la Provincia de Alto Amazonas.

Ante esta situación se hizo imprescindible realizar la caracterización morfológica del Ají Charapita (*C. chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas, demostrando la diversidad morfológica de la variedad en cada distrito. Por consiguiente, el objetivo de este proyecto consistió en determinar la existencia Ají Charapita en la Provincia de Alto Amazonas, así como identificar las semejanzas o diferencias presentes dentro de la misma variedad mediante el uso de descriptores morfológicos utilizados en *Capsicum*.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vii
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3.1 Problema General.....	15
1.3.2 Problemas específicos.....	15
1.4 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	16
1.4.1 Objetivo General.....	16
1.4.2 Objetivos específicos.....	16
1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	18
2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	18
2.2 BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS	21
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CONCEPTUALES.....	24

2.4 ENFOQUE FILOSÓFICO EPISTÉMICO	26
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN	27
3.3 CARACTERÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
3.8 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	42
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	46
V. CONCLUSIONES	109
VI. RECOMENDACIONES.....	110
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
VIII. ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ubicación geográfica de 20 genotipos de ajíes charapita colectadas en la Provincia de Alto Amazonas.	29
Tabla 2. Características climáticas del área experimental durante los meses de agosto a diciembre de 2024	31
Tabla 3. Análisis de suelo.	32
Tabla 4. Descriptores morfológicos aplicados al ají charapita en la Provincia de Alto Amazonas.....	34
Tabla 5. Procedimiento para la determinación de las evaluaciones.....	42
Tabla 6. Análisis de los descriptores morfológicos cuantitativos aplicados en la caracterización <i>in situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas (planta, flores, frutos y semillas)..	47
Tabla 7. Genotipos de ají charapita con valores mínimos y máximos para los 15 descriptores morfológicos – <i>in situ</i>	50
Tabla 8. Descriptores morfológicos cualitativos evaluados <i>in situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas (planta, flor, frutos y semillas).....	52
Tabla 9. Frecuencia de los descriptores morfológicos cualitativos de genotipos de ají charapita caracterizados de manera <i>in situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas (planta, flor, frutos y semillas).....	55
Tabla 10. Secuencia de genotipos de ají charapita por agrupamiento fenotípico y origen – <i>in situ</i>	64
Tabla 11. Agrupamiento de los genotipos de ají charapita caracterizados <i>in situ</i> ; y presentación de los valores de media \pm error estándar para los descriptores morfológicos. ...	66
Tabla 12. Genotipos de ají charapita con valores mínimos y máximos para los 20 descriptores morfológicos – <i>ex situ</i>	70

Tabla 13. Descriptores morfológicos cualitativos caracterizados <i>ex situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas.....	72
Tabla 14. Frecuencia de descriptores morfológicos caracterizados <i>ex situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas	75
Tabla 15. Resultados del análisis de Kruskal-Wallis para los descriptores morfológicos de los genotipos de ají charapita caracterizados <i>ex situ</i>	80
Tabla 16. Análisis de los descriptores morfológicos y comparación de medias aplicados en la caracterización <i>ex situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas.	82
Tabla 17. Secuencia de genotipos de ají charapita por agrupamiento fenotípico y origen – <i>ex situ</i>	96
Tabla 18. Agrupamiento de los genotipos de ají charapita caracterizados <i>ex situ</i> ; y presentación de los valores de media \pm error estándar para los descriptores morfológicos. ...	98

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Mapa de colecta de genotipos de ají charapita (<i>C. chinense</i> Jacq.) y ubicación del área experimental en la Provincia de Alto Amazonas.	28
Figura 2. Matriz de correlación entre los descriptores morfológicos del ají charapita caracterizados <i>in situ</i>	59
Figura 3. Análisis de distribución de 20 genotipos de ají charapita caracterizados <i>in situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas (Biplot de PCA).....	61
Figura 4. Dendrograma del agrupamiento 20 genotipos de ají charapita, evaluados <i>in situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas	63
Figura 5. Matriz de correlación entre los descriptores morfológicos de ají charapita caracterizados en condiciones <i>ex situ</i>	90
Figura 6. Análisis de distribución de 20 genotipos de ají charapita caracterizados de manera <i>ex situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas (Biplot de PCA)	92
Figura 7. Dendrograma del agrupamiento 20 genotipos de ají charapita, caracterizados de manera <i>ex situ</i> en la Provincia de Alto Amazonas.....	95
Figura 8. Genotipo YUR001 caracterizado en el distrito de Yurimaguas.....	124
Figura 9. Genotipo YUR002 caracterizado en el distrito de Yurimaguas	125
Figura 10. Genotipo YUR005 caracterizado en el distrito de Yurimaguas	126
Figura 11. Genotipo YUR007 caracterizado en el distrito de Yurimaguas	127
Figura 12. Genotipo YUR008 caracterizado en el distrito de Yurimaguas	128
Figura 13. Genotipo BAL012 caracterizado en el distrito de Balsapuerto.....	129
Figura 14. Genotipo BAL013 caracterizado en el distrito de Balsapuerto.....	130
Figura 15. Genotipo TNTECL 015 del distrito de Tnte. C. López Rojas.....	131
Figura 16. Genotipo TNTECL 017 del distrito de Tnte. C. López Rojas.....	132

Figura 17. Genotipo TNTECL 018 del distrito de Tnte. C. López Rojas.....	133
Figura 18. Genotipo TNTECL 019 del distrito de Tnte. C. López Rojas.....	134
Figura 19. Genotipo LAG020 caracterizado en el distrito de LAGUNAS.....	135
Figura 20. Genotipo LAG021 caracterizado en el distrito de LAGUNAS.....	136
Figura 21. Genotipo LAG022 caracterizado en el distrito de LAGUNAS.....	137
Figura 22. Genotipo SC024 caracterizado en el distrito de Santa Cruz	138
Figura 23. Genotipo SC025 caracterizado en el distrito de Santa Cruz	139
Figura 24. Genotipo JEB026 caracterizado en el distrito de Jeberos	140
Figura 25. Genotipo JEB27 caracterizado en el distrito de Jeberos.	141
Figura 26. Genotipo JEB28 caracterizado en el distrito de Jeberos	142
Figura 27. Diversidad fenotípica de los frutos de ajíes charapita evaluadas en campo experimental.....	143
Figura 28. De los descriptores cualitativos presentes en la evaluación.	144
Figura 29. Diseño del experimento en campo (01) dimensiones del área experimental; (02) medidas de la unidad experimental; (03) distanciamiento del cultivo; (04) distribución de las unidades experimentales.....	145
Figura 30. Labores culturales realizadas. (1) remoción del suelo; (2) delimitación de la parcela; (3) preparación de sustrato; (4) llenado de bolsas; (5) riego en vivero; (6) desahije, (7) Poseo e incorporación de materia orgánica; (8) trasplante en campo definitivo; (9) control de plagas; (10) control de malezas.....	146

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El ají (*Capsicum* spp) es una hortaliza cultivada a nivel mundial y se caracteriza por tener frutos pungentes (Castro et al., 2012), es originario de los trópicos de América Bolivia, México y Perú (Pino et al., 2018), en donde las especies *Capsicum annum*, *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. frutescens* y *C. pubescens* fueron domesticadas (Rojas et al., 2016); sin embargo, la principal producción y consumo de estos ajíes se concentra en China, Corea, India, Tailandia, México y otros países de África (Leidinger, 2020). En el Perú se cultivan estas especies, con 19 variedades nativas, y se encuentran situadas en la Cordillera de los Andes, desiertos costeros y la Amazonía (Riva, 2019).

En la amazonia peruana la especie *C. chinense* es de mayor representatividad, siendo el ají charapita el más consumido por su picor, sabor y aroma agradable (Iglesias, 2020). De esta variedad se reportan estudios que destacan su importancia médica, culinaria y agronómica (Salazar et al., 2022). Sin embargo, son escasos los reportes de investigación sobre características fenotípicas de esta variedad.

Para que una variedad se considere distinta a otra, se debe diferenciar claramente una serie de caracteres morfológicos y fisiológicos (Montoya et al., 2008); Existen descriptores estandarizados, establecidos por instituciones internacionales, nacionales y locales, que pueden

ser empleados en la caracterización del ají charapita. Sin embargo, la mayoría de los estudios previos se han orientado a aspectos productivos, de rendimiento y de comercialización, dejando de lado la diversidad fenotípica que constituye un componente esencial de su biodiversidad.

Las investigaciones realizadas en ají charapita han sido referidas a la producción, rendimiento y comercialización. Sin embargo, existe una marcada falta de estudios enfocados en su biodiversidad; siendo necesario investigar las características morfológicas de los diferentes genotipos presentes en la Provincia de Alto Amazonas, permitiendo identificar genotipos con potencial agronómico. Además, una caracterización más profunda contribuiría al reconocimiento de su valor cultural y gastronómico, fortaleciendo su identidad como recurso fitogenético amazónico.

1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Ámbito Geográfico: Las evaluaciones *in situ*, se llevaron a cabo en el espacio geográfico de la Provincia de Alto Amazonas, y las evaluaciones *ex situ* se desarrollaron en el Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, Estación Experimental San Ramón del distrito de Yurimaguas.

Ámbito temporal: La colecta y caracterización morfológica *in situ*, se efectuaron desde el mes de diciembre del año 2023 hasta mayo del 2024. Las evaluaciones efectuadas de manera *ex situ*, se desarrollaron desde el mes de junio a noviembre del año 2024, con una duración total de 11 meses.

Variabes de Estudio: Se evaluaron según los descriptores morfológicos para el género *Capsicum* del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos – IPGRI. Desde la etapa de plántula, desarrollo vegetativo, floración y fructificación.

Limitaciones del estudio: La investigación se centró exclusivamente en la colecta y caracterización morfológica de genotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.). No se contemplaron análisis genéticos o moleculares debido a la falta de recursos y de centros especializados en estas áreas.

Condiciones ambientales: Se registraron las condiciones ambientales locales de las evaluaciones *ex situ*, incluyendo precipitación, temperatura y tipo de suelo, factores que pueden influir en la expresión morfológica de los genotipos de *Capsicum*.

Métodos y técnicas de evaluación: La colecta y la caracterización morfológica se realizó de manera *in situ* y *ex situ* utilizando instrumentos de medición y programas digitales, junto a los descriptores morfológicos estandarizados para *Capsicum*. Para el análisis de datos, la información fue organizada y procesada mediante software estadístico.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 Problema General.

¿Cuáles son las características morfológicas que presentan los genotipos de ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq) en la Provincia de Alto Amazonas?

1.3.2 Problemas específicos.

¿Qué variaciones morfológicas presentan los genotipos de ají charapita en la Provincia de Alto Amazonas?

¿Cuáles son las principales características morfológicas que permiten distinguir o relacionar a los genotipos de ají charapita en la Provincia de Alto Amazonas?

1.4 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General.

Caracterizar morfológicamente los genotipos de ají charapita (*C. chinense* Jacq.) *in situ* y *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

1.4.2 Objetivos específicos.

Determinar las principales caracterizaciones morfológicas que asemejen o diferencien los genotipos de ají charapita (*C. chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas.

Comparar la variabilidad morfológica de los genotipos de ají charapita colectadas *in situ* y *ex situ* (*C. chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas.

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El Perú, es reconocido a nivel internacional como el lugar de origen del ají (*Capsicum* spp.) (Perry et al., 2007; Perry, 2012; Chiou et al., 2014), y muestran una gran variabilidad en cuanto a variedades y características genéticas. (Días et al., 2013; Pérez-Castañeda et al., 2015; Carrizo et al., 2016). Dentro de esta diversidad, el ají charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) constituye un cultivo emblemático de la Amazonía peruana. Sin embargo, aunque existen numerosas investigaciones relacionadas con su rendimiento, productividad y comercialización, son escasos los estudios enfocados en su biodiversidad y caracterización morfológica. En este contexto, la presente investigación recopila y caracteriza morfológicamente genotipos de ají charapita en la Provincia de Alto Amazonas, aportando a la identificación de su variabilidad en tamaño, forma y color, y generando información valiosa para futuras investigaciones en conservación y mejoramiento genético.

Desde la perspectiva económico-social, la caracterización morfológica permite destacar las particularidades de cada genotipo, lo que facilita el establecimiento de estándares de calidad, incrementa el valor agregado del producto y promueve la competitividad en mercados locales, nacionales e internacionales. Estos aportes contribuyen al desarrollo sostenible del sector agrícola, generando mayores ingresos económicos y mejores condiciones de vida para las familias productoras.

En cuanto a la relevancia cultural, el ají charapita es un ingrediente esencial en la dieta alimentaria de los hogares loreanos y parte fundamental de la tradición gastronómica regional. Su caracterización morfológica ofrece a chefs, gastrónomos y consumidores la posibilidad de seleccionar los genotipos más adecuados para la preparación de platos específicos, y a los agricultores les brinda criterios para conservar y cultivar los tipos más demandados en el mercado. De esta manera, se fortalece la identidad culinaria de la Amazonía peruana y se promueve su proyección a nivel internacional.

En conjunto, esta investigación es pertinente porque contribuye a la conservación de la biodiversidad, impulsa el desarrollo económico de las comunidades agrícolas y realza el valor cultural del ají charapita, consolidándolo como un recurso estratégico para la región y el país.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

A nivel internacional diversos países han desarrollado investigaciones orientadas a la caracterización morfológica y diversidad genética del género *Capsicum*. En Costa Rica caracterizó morfológicamente doce genotipos de *C. annum* empleando cinco variables cualitativas y ocho cuantitativas, lo que permitió evidenciar una amplia variabilidad respecto a la altura de la planta, área foliar, diámetro y longitud de tallo, así como dimensiones del fruto (Elizondo-Cabalceta & Monge-Pérez 2016).

En México, el ají silvestre es considerado como uno de los cultivos hortícolas más importantes, sus investigaciones resaltan variables significativas en las hojas largas y anchas, altura y ancho de la planta, diámetro del tallo, peso y largo del fruto (Cruz-Lázaro et al., 2017).

En Colombia, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – CORPOICA caracterizó morfológicamente la variabilidad fenotípica en poblaciones de ají y pimentón, aplicando una lista de descriptores estandarizados; encontrando amplia variabilidad cualitativa, principalmente en los atributos del fruto en especies domesticadas y del follaje en las especies silvestres (Medina et al., 2006).

En Brasil, estudió la diversidad genética de seis generaciones de ajíes ornamentales (*C. annum*), evidenció alta variabilidad en rasgos como número de semillas por fruto, frutos por planta y días a la floración (Nascimento et al., 2015).

En Europa, España, se ha investigado la relación entre *C. frutescens* y *C. chinense*, proponiendo su consideración como una sola especie. (McLeod et al., 1979) y (Walsh y Hoot, 2001). Estudios de secuenciación en 190 accesiones de *Capsicum* spp. permitieron diferenciar exitosamente a *C. baccatum* y *C. chinense*, aunque las accesiones de *C. frutescens* se agruparon junto al ají charapita (Perú-char), evidenciando similitudes morfológicas (Pereira-Dias et al., 2019).

En Venezuela se estudiaron plántulas de *C. frutescens* en un periodo de treinta y cinco días a partir de la siembra, las evaluaciones morfológicas presentaron diferentes fases fenológicas que iniciaron desde la germinación, desarrollo del vástago, desarrollo radicular, crecimiento del vástago, hasta el crecimiento del sistema radicular (Mundarain & Cañizales, 2005).

En el contexto nacional, se han realizado investigaciones puntuales en especies de ají nativo. En el valle de Supe se determinó la presencia del ají nativo Supano (*Capsicum chinense*), cuya siembra se realiza en forma tradicional, advirtiéndose el riesgo de pérdida de este recurso si no se promueven estrategias de conservación (Aliaga et al., 2019).

En la Universidad Nacional Agraria La Molina evaluó las características morfológicas y agronómicas de varias selecciones de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var *pendulum*) a fin de compararlas y determinar el requerimiento productivo, sensorial, para el mejoramiento genético (Pezúa, 2019).

En el distrito de Manantay se evaluó al ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) se evaluó el efecto de dos tipos de abonos orgánicos sobre *C. frutescens*, reportándose que el compost favoreció una germinación vigorosa y mayor producción de frutos frente al guano de isla (Ruiz & Rivadeneyra, s. f., 2016).

Así mismo, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) - Estación experimental Santa Rita – Arequipa, caracterizó fenotípicamente a quince accesiones de germoplasma de rocoto (*Capsicum pubescens*), confirmando variabilidad entre las accesiones y presentar diferencias una de otras. (Valdez, 2017).

Por su parte, la colección nacional de *Capsicum* mantenida por INIA comprende 413 accesiones de distintas especies (*C. annuum*, *C. pubescens*, *C. baccatum*, *C. chinense* y *C. frutescens*), no todas pudieron ser clasificadas (Libreros et al., 2013)

En conjunto, los estudios internacionales y nacionales evidencian la amplia variabilidad morfológica y genética del género *Capsicum*. Sin embargo, la mayoría de trabajos se concentran en especies como *C. annuum*, *C. baccatum* y *C. frutescens*, con escasos estudios específicos sobre el ají charapita (*C. chinense*) en la Amazonía peruana. Esta situación justifica la necesidad de investigaciones orientadas a la caracterización morfológica de los genotipos locales en la Provincia de Alto Amazonas, con miras a su conservación, valorización cultural y aprovechamiento sostenible.

2.2 BASES TEÓRICAS CIENTÍFICAS

2.2.1. Generalidades del ají charapita.

Arbusto perteneciente a la familia de las solanáceas del género *Capsicum*, en la Amazonía peruana se conoce a una variedad de cultivar picante como ají charapita; y es muy apreciado en la gastronomía local y nacional, su tamaño varía dependiendo de la temperatura y los nutrientes existentes en el suelo (Riva, 2019)

2.2.2. Taxonomía del ají (*Capsicum chinense* Jacq).

El ají charapita colectada en 1923 fue identificada como *Capsicum baccatum* L. y siendo actualizado en el 2007 por el Botánico Estadounidense Michael Nee como *Capsicum frutescens* L. (Iglesias, 2020). Reasignado por Horticulture Research “Ají charapita” como *Capsicum chinense* (Pereira-Dias et al., 2019).

Reino	: Plantae
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Género	: <i>Capsicum</i>
Espécie	: <i>C. chinense</i> Jacq.

2.2.3. Descripción de la planta.

Son arbustivas de tronco leñoso con ramificación dicotómica, hojas alternas brillantes y lisas; las inflorescencias se muestran en las axilas de las hojas y ramillas, dentro de la misma especie puede existir inflorescencias solitarias o grupales, erectas o pendientes; la posición y longitud del pedúnculo varían dentro de la especie, las flores presentan cinco lóbulos, la corola

gamopétalas se abren en cinco o siete lóbulos, el ovario es cónico o esférico, finaliza en un sistema simple donde sobresalen los estambres que lo envuelven; este último varía según la especie, el fruto es una baya de sabor picante gracias a su principio activo denominado capsaicina (Casusol, 2016)

Según Libreros et al., (2013). Las características botánicas y morfológicas del *C. chinense* es de la siguiente manera:

- Datos Agronómicos: El hábito de crecimiento es prostrado con rendimiento de 0.33 kg/planta. Rango de referencia es de 0.045 – 7.3 kg/planta.
- Características del fruto: El fruto al estar maduro presenta el color amarillo, naranja pálido, tiene forma casi redonda, con longitud del fruto de 1.0 cm y diámetro de 0.9 cm. Y el peso del fruto es de 0.4 g.
- Características bioquímicas notables: El contenido de capsaicinoides es muy alto
- Composición química: Pueden ser picantes según la variedad, la razón química del picor es por la presencia de un alcaloide denominado capsaicina ($C_{18}H_{27}NO_3$) (Brack, 2003). Los pigmentos naturales se deben a la presencia de carotenoides, responsables de brindarles los colores anaranjados, amarillos o rojos (Martín et al., 2006). La capsaicina es un compuesto orgánico de nitrógeno de naturaleza lipídica, su nomenclatura es: 8-metil-Nvanilil-6-nonamida (Li, 2000).

2.2.4. Fenología para el desarrollo del *capsicum chinense*.

- Germinación y emergencia: La aparición de la raíz embrionaria o radícula es la evidencia del fenómeno de la germinación (Solomon et al., 2001), este periodo varía entre 8 a 12 días, la semilla emerge con una raíz pivotante y hojas cotiledóneas, el crecimiento en la parte aérea se desarrolla de manera lenta. Mientras se desarrolle la

raíz pivotante la plántula es vulnerable a cualquier daño con consecuencias letales, en esta etapa se presenta la mortalidad en su nivel más alto. (Nuez et al., 1996).

- Crecimiento de la plántula: Después de haber desarrollado las hojas cotiledonales, brotan las hojas verdaderas las cuales son alternas y diminutas. El crecimiento sigue siendo lento en la parte aérea, mientras en el suelo las raíces siguen desarrollando su sistema radicular (alargando y profundizando) la raíz pivotante. (Paredes, 2017).
- Crecimiento vegetativo rápido: En este periodo el sistema radicular reduce su crecimiento, mientras que en la parte aérea el follaje y el tallo se incrementa, mostrando hojas con su tamaño máximo. El tallo principal se divide (9-12 hojas), en el proceso de desarrollo de la planta, las ramas se sub ramifican (luego que el brote ha originado un número específico de órganos florales) dando una continuidad vegetativa, este ciclo es repitente en el periodo de crecimiento (Paredes, 2017).
- Floración: Panduro, (2021) menciona que, al iniciar la etapa de la floración, el ají produce muchas flores terminales en casi todas las ramas y parece que se produjera en pares en las axilas de las hojas superiores. Cuando los primeros frutos de la planta comienzan a madurar, inicia una nueva etapa de crecimiento vegetativo y de producción de otras nuevas flores, es por ello que es considerado una planta que tiene dos ciclos productivos de frutos.
- Fructificación: Inicia dando frutos con diferentes grados de madurez, lo que permite realizar cosechas semanales que oscila entre 6 y 15 semanas, según el manejo del cultivo. La cantidad máxima y el mayor tamaño de los frutos se producen en la etapa de la primera fructificación que se da entre los 90 y 100 días. En los ciclos posteriores la planta produce progresivamente menor número de frutos y de menor tamaño, con ello la planta tiende a deteriorarse y a ser susceptible a plagas y enfermedades (Panduro, 2021).

2.2.5. Condiciones edafoclimáticas del *C. chinense*.

Se puede cultivar con una temperatura que se encuentre entre los 24 a 26 °C, en zonas con precipitación pluvial que esté entre los 1200 – 1300 mm con humedad relativa de 82 - 84%, con respecto al suelo se requiere de suelos franco arcillo arenoso con potencial de hidrogeno (pH) levemente ácido (Paredes, 2017).

2.2.6. Uso de descriptores en la caracterización morfológica del *C. chinense*.

Para la investigación de los *Capsicum* spp, existen diversos manuales que permiten evaluar marcadores morfológicos, y es común medir diversas variables (IPGRI, AVRDC-CATIE, 1995). Para nuestra caracterización usaremos el manual propuesto por el Instituto Internacional de recursos fitogenéticos (IPGRI-1995) y describe las variables como la forma de las hojas, altura de la planta, diámetro del tallo, forma del tallo, forma del fruto, largo y ancho del fruto, así como la determinación de la posición de la flor, número de flores por axila, color de la corola, color de las anteras, forma de la corola; entre muchas variables en estudio (Lengua, 2018).

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CONCEPTUALES

Caracterización morfológica: Implica el análisis conjunto de múltiples características para identificar grupos de individuos con similitudes. Es necesario determinar un conjunto mínimo de características clave para distinguir adecuadamente entre grupos específicos en diversas especies (Hernández-Villareal, 2013).

Conservación *ex situ*: Es una estrategia que permite preservar el germoplasma fuera de su hábitat natural. Esto puede realizarse a través del mantenimiento de plantas completas en jardines botánicos o mediante su almacenamiento en bancos de genes, donde se conservan semillas, tubérculos o material propagado (Hong et al., 1998; Franco, 2008).

Descriptor: Según Querol (1988), un descriptor es una característica medible y evaluable que describe la forma, estructura o comportamiento de una accesión, permitiendo su identificación y clasificación. Los datos obtenidos a través de los descriptores se clasifican en dos categorías principales: datos cualitativos y datos cuantitativos, dependiendo de cómo se exprese el descriptor.

***In situ*:** En el lugar, en el sitio (RAE, 2025)

Recursos genéticos: Los recursos fitogenéticos deben preservarse en sistemas vivos, ya sea en forma de plantas, semillas o tejidos con capacidad de reproducción. En este sentido, la creación y mantenimiento de colecciones y bancos de germoplasma activos son fundamentales (Abreu et al., 2022). El germoplasma, que representa el acervo genético de una especie, incluye parientes silvestres de cultivos, variedades locales, variedades antiguas u obsoletas, líneas avanzadas de mejoramiento y variedades élite en uso actual (Engle, 1992).

Morfología: Es el término que designa el estudio de la forma o las formas que se observan en los cuerpos y aquellas diferencias que estas formas consiguen presentar (Paredes, 2008).

Plántula: Planta en sus primeras etapas de desarrollo tras la germinación, equivalente a una "plántula recién nacida". (Quiancho, 2014).

Variedad: Separación dentro de la especie (Estrada et al., 2006).

Variabilidad genética de una especie: Es la suma de todos los individuos y sus respectivos cambios. Cada una de las especies guarda y adapta su información en el genoma y lo aplica según la necesidad de su entorno. La adaptación continua entre las especies y su entorno genera una riqueza de información genética en forma de variaciones dentro de cada población. Esta información se hereda y se transmite a través de las generaciones, impulsando la evolución y la diversidad de las especies (Franco & Hidalgo, 2003).

Variedades nativas: Se nombra variedades nativas, autóctonas o tradicionales a las variedades usadas por los agricultores tradicionales y que dicha variedad no ha pasado por algún proceso de mejoramiento sistemático o controlado. Y las variedades nativas que se mantienen dentro del banco de germoplasma, identificadas con sus respectivos pasaportes (información geográfica y de origen) se denominan accesiones (Estrada, et al., 2006).

2.4 ENFOQUE FILOSÓFICO EPISTÉMICO

El cultivo del ají puede interpretarse desde un enfoque filosófico-epistémico como una práctica que une el saber tradicional con el conocimiento científico, fomentando un intercambio entre la experiencia práctica y la sistematización racional. Bajo esta perspectiva, no se considera únicamente una actividad agrícola, sino también una manifestación del conocimiento acumulado a lo largo de generaciones, que abarca aspectos como el clima, las características del suelo, las variedades de la planta y sus aplicaciones en la alimentación, la medicina y la cultura.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo básico porque se orientó a la generación de nuevos conocimientos científicos relacionados con la morfología del *C. chinense* Jacq. (ají charapita). Dichos conocimientos constituyen un aporte para futuros estudios en genética, conservación y aprovechamiento de recursos fitogenéticos, sin perseguir un fin aplicativo inmediato.

3.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Se realizó con nivel descriptivo, dado que se buscó caracterizar los genotipos de ají charapita a partir de variables morfológicas cuantitativas y cualitativas. Se analizaron atributos de la planta, hojas, flores y frutos, describiendo sus diferencias y similitudes sin manipular experimentalmente las condiciones de crecimiento.

3.3 CARACTERÍSTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se ejecutó en la Provincia de Alto Amazonas (Loreto, Perú), bajo dos modalidades de evaluación.

- *In situ*: observación, caracterización y registro de los genotipos en sus lugares de origen, dentro de las chacras y huertos de los agricultores locales.
- *Ex situ*: Caracterización morfológica en campo experimental fuera del lugar de colecta, lo que permitió confirmar y comparar los caracteres morfológicos.

3.4 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.4.1 Ubicación y colecta de los genotipos de ají charapita.

El área de investigación se desarrolló de manera *in-situ* en los seis distritos de la Provincia de Alto Amazonas: Balsapuerto, Lagunas, Teniente Cesar López Rojas, Jeberos, Santa Cruz y Yurimaguas (Figura 1). Las evaluaciones *ex situ* se efectuaron dentro de las instalaciones de la Estación Experimental Agraria San Ramón (EEA San Ramón), del Instituto Nacional de Innovación Agraria – INIA, situada en el km 3.5 de la carretera Yurimaguas – río Shanusi ($5^{\circ}56'13''$ S y $76^{\circ}07'04''$ O) a 182 msnm (Rupay et al., 2023).

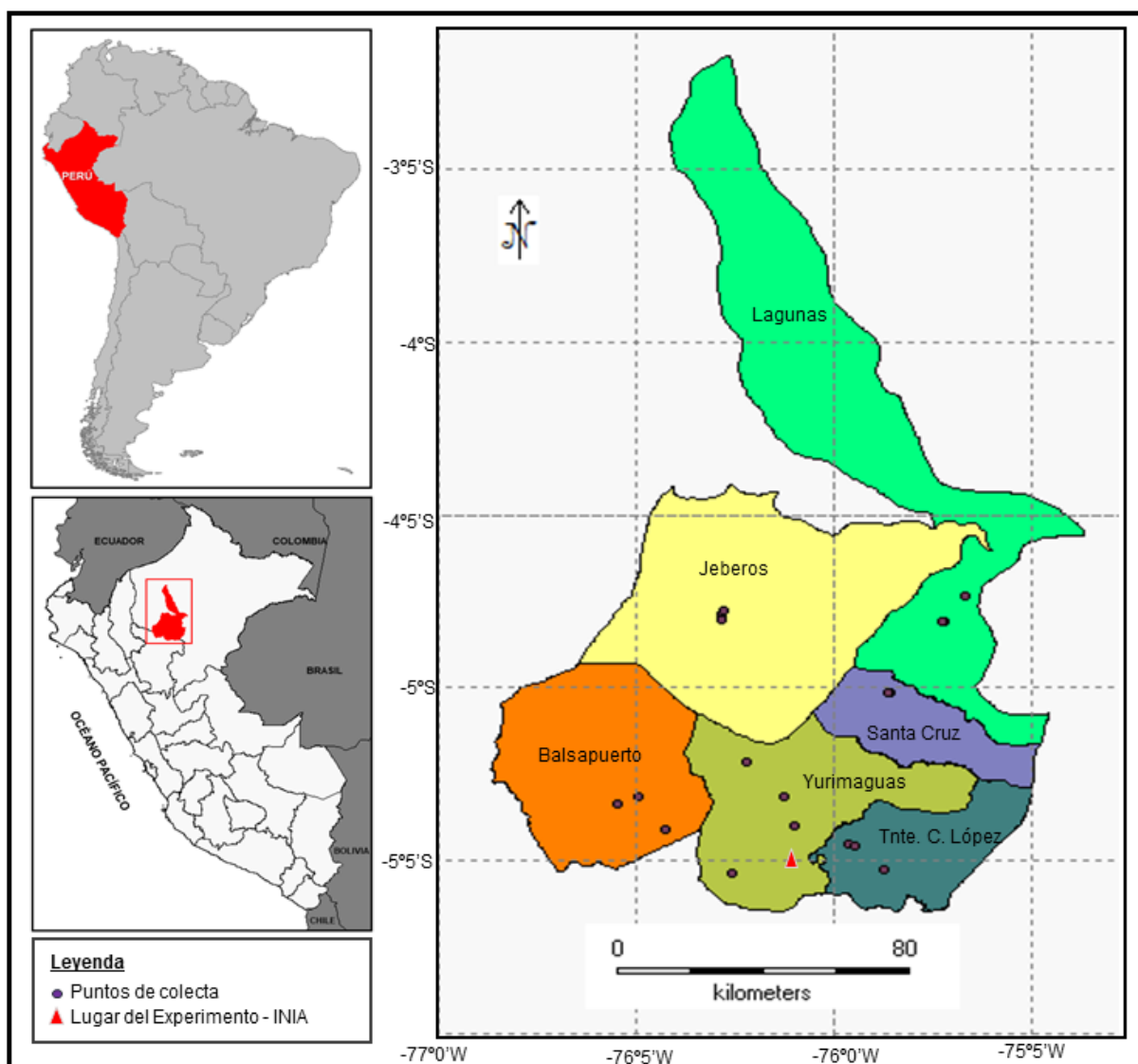


Figura 1.

Mapa de colecta de genotipos de ají charapita (*C. chinense* Jacq.) y ubicación del área experimental en la Provincia de Alto Amazonas.

En los seis distritos de la provincia de Alto Amazonas, se recolectaron frutos maduros de 20 genotipos de ají charapita procedentes de chacras y huertos locales (Tabla 1).

Tabla 1.

Ubicación geográfica de 20 genotipos de ajíes charapita colectadas en la Provincia de Alto Amazonas.

Nº DE COLECTA	CÓDIGO GENOTIPOS	PROCEDENCIA	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m.s.n.m)
1	YUR-001	Urb. Santa Anita - Yurimaguas	5°48'50.0"S	76°07'26.9"O	157
2	YUR-002	Valle del Zapote - Yurimaguas	5°42'44.4"S	76°13'06.9"O	173
3	YUR-005	Barrio La Loma - Yurimaguas	5°54'01.5"S	76°06'03.5"O	196
4	YUR-007	San Juan de Pamplona - Yurimaguas	6°02'05.3"S	76°15'21.8"O	182
5	YUR-008	Km 34 - Yurimaguas	6°02'05.1"S	76°15'23.2"O	182
6	BAL-012	Caserío Buenos Aires - Balsapuerto	5°50'03.2"S	76°32'54.7"O	190
7	BAL-013	C.N Santa Fe - Balsapuerto	5°48'44.1"S	76°29'51.6"O	215
8	BAL-014	Caserío San Lorenzo - Barrio Unión	5°54'38.6"S	76°25'39.6"O	165
9	TNTE.C.L-015	Caserío Cuipari - Shucushyacu	5°57'13.7"S	75°57'54.0"O	189
10	TNTE.C.L-017	Barrio la Carretera - Shucushyacu	6°01'23.1"S	75°52'23.2"O	175
11	TNTE.C.L-018	Barrio Unión - Shucushyacu	6°01'30.6"S	75°52'21.6"O	158
12	TNTE.C.L-019	Lago Cuipari - Progreso Km 13	5°57'24.6"S	75°56'44.1"O	167
13	LAG-020	Caserío Arahuate - Lagunas	5°18'22.6"S	75°43'18.1"O	146
14	LAG-021	C.N 8 de Octubre - Lagunas	5°18'30.6"S	75°43'22.1"O	147
15	LAG-022	Calle José Cardenas S/N - Lagunas	5°13'54.0"S	75°40'02.2"O	145
16	SC-024	Calle Juventud - Santa Cruz	5°30'51.5"S	75°51'30.2"O	149
17	SC-025	Barrio San Juan - Santa Cruz	5°30'54.4"S	75°51'46.9"O	147
18	JEB-026	Barrio Santa Rosa - Jeberos	5°17'20.9"S	76°16'54.9"O	164
19	JEB-027	Barrio Alto - Jeberos	5°18'07.1"S	76°17'00.2"O	165
20	JEB-028	Carretera a Puerto Daza - Jeberos	5°16'34.4"S	76°16'43.2"O	167

3.4.2 Caracterización morfológica *in situ* de 20 genotipos de ají charapita:

La búsqueda y selección de los genotipos se llevó a cabo en los seis distritos de la provincia de Alto Amazonas, focalizándose en chacras y huertos familiares donde se cultiva ají charapita de manera tradicional. Para la etapa de caracterización se priorizó la evaluación de plantas en producción. La caracterización *in situ* se realizó empleando un total de 39 descriptores morfológicos, de los cuales 15 fueron cuantitativos y 24 cualitativos, siguiendo estrictamente las pautas metodológicas establecidas por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI, 1995) para el género *Capsicum*. El registro de información se efectuó mediante la observación directa en campo, complementado con mediciones a la planta, flores y frutos.

Adicionalmente, se elaboró un registro fotográfico con imágenes de cada genotipo caracterizado, lo que permitió corroborar las observaciones realizadas en campo y evidenciar con mayor precisión las particularidades morfológicas de las plantas, flores y frutos.

3.4.3 Colecta del germoplasma de ají charapita:

Se colectaron frutos maduros, y en cada sitio de colecta se registraron los datos pasaporte con base al modelo propuesto por el IPGRI (1995). El número de frutos recolectados por genotipo fue de entre 15 a 20 unidades. Cada muestra fue colocada en envases plásticos, rotulados con el código de la muestra y lugar de procedencia.

3.5 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación no presenta diseño experimental, y se registraron los datos en su contexto natural, que luego fueron analizados. Se consideró la instalación de una parcela de evaluación donde se sembró los 20 genotipos colectados en la Provincia de Alto Amazonas para caracterizarlos de manera *ex situ*.

3.5.1 Características del área experimental *ex situ*:

a) Clima.

Los reportes meteorológicos se obtuvieron del SENAMHI (Tabla 2) desde el mes de agosto hasta diciembre de 2024, periodo en el que el cultivo estuvo establecido en campo. Y se observa que los meses de agosto a octubre hubo poca precipitación de lluvias con la temperatura más alta en setiembre (34,27°C). Sin embargo, a partir de noviembre se observó un aumento en la humedad y la precipitación.

Tabla 2.

Características climáticas del área experimental durante los meses de agosto a diciembre de 2024

Año / Mes	Temperatura (°C)		Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)
	Max.	Min.		Total
2024 - Agosto	33,53	21,30	77,23	0,82
2024 - Setiembre	34,27	22,68	78,93	5,84
2024 - Octubre	33,91	22,90	79,80	6,13
2024 - Noviembre	30,80	23,29	86,86	11,02
2024 - Diciembre	31,56	23,07	84,60	5,61

Fuente: (Senamhi, 2024)

b) Suelo.

La muestra de suelo fue analizada en la EEA El Porvenir - Laboratorio de Suelos, Agua y Foliare (LABSAF) -San Martín, y los resultados obtenidos indica un 1,3 % de materia orgánica (MO) y un pH de 4,2, con textura franco-arenosa y compuesta del 63 % de arena, 23 % de limo y 13 % de arcilla (Tabla3).

Tabla 3.
Análisis de suelo.

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Análisis químico:	
pH (1:1)	4,2
Conductividad eléctrica	5,2
Materia orgánica (%)	1,3
Fósforo disponible (ppm)	4,5
Potasio disponible (ppm)	17,2
Nitrógeno total (%)	0,07
CICe	2,49
Bases intercambiables (Cmol(+)/kg):	
Calcio (Ca)	0,71
Magnesio (Mg)	0,2
Sodio (Na)	0,12
Potasio (K)	<0,10
Textura:	
Arena (%)	63,26
Arcilla (%)	13,03
Limo (%)	23,71
Clase textural	Franco Arenoso

3.5.2 Características del campo experimental.

a) Del Área experimental.

- Largo del terreno : 52,00 m
- Ancho de terreno : 8,80 m
- Área del terreno : 457,60 m²

b) De las unidades experimentales o parcelas.

- N° total de las parcelas : 20
- Largo de las parcelas : 4,00 m
- Ancho de las parcelas : 2,40 m
- Área de las parcelas : 9,60 m²
- Separación de las parcelas: 1,00 m

c) Del cultivo.

- N° de plantas por línea : 5
- N° de plantas por hilera : 4
- N° de plantas por parcela : 20
- Total de plantas en la parcela: 400
- N° de plantas a evaluar : 100
- Distanciamiento entre plantas: 0,80 m
- Distanciamiento entre hileras: 0,60 m
- Borde de la planta : 0,40 m
- Borde de la hilera : 0,30 m

3.5.3 Obtención y selección del material de propagación.

Para la propagación del ají charapita se seleccionaron semillas con atributos fenotípicos favorables (color uniforme y en buen estado). Las semillas se obtuvieron de los frutos recolectados en los seis distritos de la Provincia de Alto Amazonas.

Para obtener las semillas, primero se lavaron y secaron los frutos, luego con una cuchilla desinfectada con alcohol se cortaron a la mitad. Con una pinza se procedió a extraer las semillas de su interior y después secarlas a la sombra durante tres días. Antes de almacenar las semillas se trataron con Carbendazim 12.5% - fungicida sistémico y Thiram al 12,5% - fungicida de contacto (Reveles-Hernández et al., 2013). Finalmente, las semillas fueron introducidas en sobres etiquetados, consignando en cada uno de ellos la procedencia geográfica del material y el código asignado a la muestra recolectada. Posteriormente, los sobres se almacenaron en un ambiente ventilado, lo que permitió mantener condiciones adecuadas de aireación y reducir el riesgo de deterioro por humedad o proliferación de agentes patógenos.

3.5.4 Descriptores utilizados en la caracterización morfológica.

Para la caracterización *in situ* del ají charapita, se emplearon 39 descriptores morfológicos (24 cualitativas y 15 cuantitativas). Para la caracterización *ex situ* se utilizaron 48 descriptores (28 cualitativas y 20 cuantitativas). Descriptores morfológicos propuestos por el Instituto Internacional de recursos fitogenéticos (IPGRI, 1995), En total se caracterizó 20 genotipos de ají charapita, cuyos descriptores se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4.

Descriptores morfológicos aplicados al ají charapita en la Provincia de Alto Amazonas.

Descriptores cualitativos			
Item	Código	Descripción del carácter	Categoría
1	CHP	Color del hipocótilo	(1) Blanco; (2) Verde; (3) Morado
2	PHP	Pubescencia del hipocótilo	(3) Escasa; (5) Intermedia; (7) Densa
3	CHC	Color de la hoja cotiledónea	(1) verde claro; (2) Verde; (3) Verde oscuro; (4) Morado claro; (5) Morado; (6) Morado oscuro; (7) Jaspeado; (8) Amarillo; (9) Otros
4	FHC	Forma de la hoja cotiledónea	(1) Deltoide; (2) Oval; (3) Lanceolada; (4) Elongada-deltoide
5	FT	Forma del tallo	(1) Cilíndrico; (2) Angular; (3) Achatado
6	PT	Pubescencia del tallo	(3) Escasa; (5) Intermedia; (7) Densa
7	HC	Hábito de crecimiento	(3) Postrada; (5) Intermedia; (7) Erecta; (9) Otros
8	DR	Densidad de ramificación	(3) Escasa; (5) Intermedia; (7) Densa
9	DH	Densidad de hojas	(3) Escasa; (5) Intermedia; (7) Densa
10	CH	Color de la hoja	(1) Amarillo; (2) Verde claro; (3) Verde; (4) Verde oscuro; (5) Morado claro; (6) Morado; (7) Jaspeado; (8) Otros
11	FH	Forma de la hoja	(1) Deltoide; (2) Oval; (3) Lanceolada
12	ML	Margen de la lámina foliar	(1) Entera; (2) Ondulada; (7) Ciliada
13	PH	Pubescencia de la hoja	(3) Escasa; (5) Intermedia; (7) Densa
14	FA	Flores por axila	(1) Uno; (2) Dos; (3) Tres o más; (4) Muchas
15	PF	Posición de la flor	(3) Pendiente; (5) Intermedia; (7) Erecta
16	CC	Color de la corola	(1) Blanco; (2) Amarillo claro; (3) Amarillo; (4) Amarillo verdoso; (5) Morado con la base blanca; (6) Blanco con la base púrpura; (7) Blanco con el margen purpura; (8) Morado; (9) Otros

Item	Código	Descripción del carácter	Categoría
17	FC	Forma de la corola	(1) Redonda; (2) Acampanulada; (3) Otros
18	CA	Color de las anteras	(1) Blanco; (2) Amarillo claro; (3) Azul pálido; (4) Azul; (5) Morado; (6) Otros.
19	PC	Pigmentación del cáliz	(0) Ausente; (1) Presente
20	MC	Margen del cáliz	(1) Entero (liso); (2) Intermedio; (3) Dentado; (4) Otros
21	CAC	Constricción anular del cáliz	(0) Ausente; (1) Presente
22	CFEI	Color del fruto en estado intermedio	(1) Blanco; (2) Amarillo; (3) Verde; (4) Anaranjado; (5) Morado; (6) Morado oscuro; (7) Otros
23	CFEM	Color del fruto en estado maduro	(1) Blanco; (2) Amarillo-limón; (3) Amarillo-naranja-pálido; (4) Amarillo-naranja; (5) Naranja-pálido; (6) Naranja; (7) Rojo claro; (8) Rojo; (9) Rojo oscuro; (10) Morado; (11) Marrón; (12) Negro; (13) Otros
24	FF	Forma del fruto	(1) Elongado; (2) Casi redondo; (3) Triangular; (4) Acampanulado; (5) Acampanulado y en bloque; (6) Otros
25	FFUP	Forma del fruto en la unión del pedicelo	(1) Agudo; (2) Obtuso; (3) Truncado; (4) Cordado; (5) Lobulado
26	FAF	Forma del ápice del fruto	(1) Puntudo; (2) Romo; (3) Hundido; (4) Hundido y puntudo; (5) Otros
27	CS	Color de la semilla	(1) Amarillo oscuro (paja); (2) Marrón; (3) Negro; (4) Otros
28	SDS	Superficie de la semilla	(1) Lisa (paja); (2) Áspera; (3) Rugosa

Descriptorios cuantitativos

Item	Código	Descripción del carácter	Categoría
1	DAE	Días a la emergencia	Conteo de días
2	LHC	Longitud de la hoja cotiledónea	Milímetro
3	AHC	Ancho de la hoja cotiledónea	Milímetro
4	ALP	Altura de la Planta	Centímetro
5	ANP	Ancho de la planta	Centímetro
6	LT-B	Longitud del tallo basal	Centímetro
7	DT	Diámetro del tallo	Centímetro
8	LHM	Longitud de la hoja madura	Centímetro
9	ANH	Ancho de la hoja madura	Centímetro
10	DF	Días a la floración	Conteo de días
11	LC	Longitud de la corola	Milímetro

Item	Código	Descripción del carácter	Categoría
12	DAF	Días a la fructificación	Conteo de días
13	LF	Longitud del fruto	Centímetro
14	AF	Ancho del fruto	Centímetro
15	PSF	Peso de 10 frutos	gramos
16	LCF	Número de lóculos del fruto	Conteo de lóculos
17	EPF	Espesor de la pared del fruto	Milímetro
18	TS	Tamaño de la semilla	Milímetro
19	DS	Diámetro de la semilla	Milímetro
20	SF	Semillas por fruto	Conteo de semillas

3.5.5 Actividades realizadas en vivero.

a) Preparación del sustrato.

Esta actividad se llevó a cabo del 23 al 29 de mayo de 2024, comenzando con la recolección de 30 sacos de materia orgánica proveniente de la descomposición de troncos y hojas del monte. Posteriormente, dicho material fue tamizado y combinado con tierra en una proporción de dos partes de tierra por una de materia orgánica. Para la desinfección del sustrato, se aplicaron 4 kg de cal agrícola (equivalente a 500 g por metro cuadrado), mezclando cuidadosamente hasta obtener una composición uniforme. Finalmente, la mezcla se dejó en reposo durante 12 días.

b) Llenado de bolsas.

El 10 de junio del 2024 se inició la actividad de llenado de bolsas. Para ello se utilizaron bolsas para almácigo de 6 cm de ancho por 12 cm de largo con 1 mm de espesor, ideales para semillas pequeñas con un sistema radicular superficial; cada bolsa se llenó mano, distribuyendo el sustrato de manera uniforme y asegurando que no queden espacios vacíos. Finalmente, las bolsas con sustrato se colocaron dentro del vivero.

c) Siembra de las semillas.

La siembra se realizó el 14 de junio de 2024, se inició humedeciendo el sustrato de las bolsas de almacigo, luego se colocó de 2 a 3 semillas sobre la superficie cubriendo las semillas con una capa ligera del mismo sustrato.

d) Riego.

Durante la primera semana el riego fue diario, luego se redujo a tres veces por semana; se aplicó 20 litros de agua por día manteniendo el sustrato en capacidad de campo. Para esta actividad se utilizó una hidrolavadora a batería con boquilla de aspersión.

e) Control de plagas.

Para el control de insectos defoliadores se utilizó Alfacipermetrina al 10%. El modo de aplicación fue de 30 ml por mochila de 20 litros, llevándose a cabo una sola vez por mes. Para esta actividad se empleó una mochila fumigadora a motor equipada con boquilla pulverizadora.

3.5.5 Actividades realizadas en campo.**a) Remoción del suelo y limpieza del área experimental.**

Se utilizó una maquinaria agrícola (tractor agrícola y arado) se rompió y removió el suelo compactado, se midió los límites del terreno y se delimitó los linderos del campo experimental. Además, se realizó la limpieza y acondicionamiento del área.

b) Delimitación de las parcelas experimentales.

Utilizando una cuerda y una wincha, se midieron los lados de cada parcela, con las dimensiones de 4 metros de largo por 2,40 metros de ancho. Posteriormente, se colocaron las estacas en las posiciones correspondientes, delimitando las 20 parcelas experimentales.

c) Trasplante a campo definitivo.

Para el trasplante, se realizaron 20 hoyos a cada parcela cuyas dimensiones fueron de 20 cm de profundidad, 20 cm de largo y 20 cm de ancho, manteniendo una distancia de 0,80 m entre plantas y 0,60 m entre hileras.

A cada hoyo se le agregó 300 g de materia orgánica y se mezcló con parte de la tierra extraída del mismo. Inmediatamente se rompió con cuidado la bolsa que contenía la planta, y se colocó en el centro del hoyo; se cubrió con la tierra abonada desde las raíces hasta el nivel del cuello de la planta.

d) Riego en parcelas.

En los meses de agosto, setiembre y octubre las precipitaciones fueron bajas (Tabla 2), y se tuvo que regar diariamente en dos turnos (06:30 am, y 5:30 pm), el agua utilizada fue de 500 ml por planta, 10 litros por parcela y 200 litros por el total de las parcelas; haciendo un total de 400 litros de agua por día. En los días con lluvia se suspendía el riego, retomándolo al día siguiente o según las condiciones climáticas. Para el riego se utilizó regadoras plásticas, permitiendo controlar la cantidad de agua aplicada a cada planta.

e) Resiembra.

Esta tarea se llevó a cabo después del trasplante, luego de identificar pérdida de plantas a causa de insectos cortadores, defoliadores, y las altas temperaturas y estrés hídrico. La actividad fue retirar la planta afectada, limpiar el hoyo, agregar materia orgánica, remover la tierra y trasplantar una nueva planta. En todo el experimento se resembró 21 plantas el cual representa el 5,25% del total.

f) Control de malezas.

Se realizó un control cultural empleando machete, permitiendo el deshierbo cerca del tallo de las plantas; también se efectuó un control mecánico, y se utilizó de una desbrozadora; permitiendo el corte de la maleza en las calles e hileras de cada parcela. Este último se realizó 2 veces por mes.

g) Control de plagas.

Se optó por un control químico, se aplicó de manera racional un plaguicida de contacto cuyo compuesto activo es Lambda Cyalotrina al 2,5% y se adicionó Alfacipermetrina al 10%. Se preparó una dosis de 30 ml por 20 litros de agua, se mezcló y se aplicó en las parcelas.

3.6 POBLACIÓN Y MUESTRA

En la Provincia de Alto Amazonas, las colectas *in situ* estuvieron conformadas por una población de 20 genotipos de ají charapita. Para las evaluaciones *ex situ*, la población fue de 400 plantas, y se seleccionó una muestra equivalente al 25% de la población, lo que corresponde un total de 100 plantas evaluadas.

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1 Técnicas.

Los datos fueron obtenidos mediante la observación directa, la caracterización y el registro de cada descriptor del género *Capsicum*. La información obtenida fue digitalizada en una base de datos de Excel y luego procesada a través de los programas estadísticos de RStudio (versión 4.4.2) e InfoStat (versión 2020e); a partir de los cuales se generaron los resultados presentados en esta investigación.

3.7.2 Instrumento.

Para caracterizar los genotipos de ají charapita, se utilizó la guía de descriptores para *Capsicum* spp., validado por el Instituto Internacional de recursos fitogenéticos (IPGRI, 1995); así como una ficha de evaluación para cada variable, ficha de información pasaporte, y programas informáticos de análisis de imágenes.

3.7.3 Herramientas y materiales.

Las herramientas y materiales utilizados durante el proceso de investigación fueron los siguientes:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| – Lupa de aumento | - Regla de 30 cm. |
| – Rastrillo | - Wincha de 5 m. |
| – Recipientes con tapa hermética | - Estilete de corte o cuchillas |
| – Pizarra acrílica | - Papel bond |
| – Plumones indelebles | - Guantes quirúrgicos |
| – Cuaderno de apuntes y fichas | - Descriptores de <i>Capsicum</i> |
| – Material bibliográfico | - Cartilla de colores Munsell |
| – Abono orgánico | - Machete |
| – Azadón | - Estacas |
| – Regadoras plásticas | - Carretilla |
| – Wincha de 50 m | - Cavador de hoyos |
| – Pala recta | - Bolsas germinadoras de 4x8x1/4 |
| – Mochila fumigadora | - Desbrozadora |

3.7.4 Equipos.

- Laptop Core i3 - Intel.
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS) – Garmin, modelo Etrex 10
- Balanza de precisión – KERN PLJ- 0.01g.
- Calibrador Vernier digital – Mitutoyo 8” x 200mm
- Cámara fotográfica digital – Nikon.

3.7.5 Programas informáticos.

- Análisis de imágenes (imageJ versión 1.54f)
- Programa de distribución geográfica (DIVA-Gis versión 7.5.0)
- Programa estadístico (R, RStudio versión 4.3.2)
- Programa estadístico (InfoStat versión 2020e)
- Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)

3.8 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.8.1 Determinación de las observaciones.

Los procedimientos para la caracterización morfológica (Tabla 5) están establecidos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI, 1995), asegurando un registro organizado y confiable de los datos en campo.

Tabla 5.

Procedimiento para la determinación de las evaluaciones.

Item	Descripción del carácter	Procedimiento
1	Días a la emergencia	Conteo realizado desde la siembra hasta que el 50% de las plántulas emerjan, el registro fue diario.
2	Días a la floración	Se contabilizó desde la siembra hasta que el 50% de las plantas tengan por lo menos una flor abierta, el registro fue diario.
3	Días a la fructificación	Se registró desde el día de trasplante hasta que el 50% de las plantas presenten frutos en la primera y segunda bifurcación.
4	Número de lóculos del fruto	Se evaluaron 5 frutos por genotipo, cada fruto se por la mitad de forma transversal y se observa el número de lóculos existentes y se registra el promedio.
5	Semillas por fruto	En los mismos frutos, se extrajeron y contabilizaron las semillas, registrándose el promedio.
6	Longitud de la hoja cotiledónea	Se midieron en milímetros cuando las hojas cotiledóneas estuvieron completamente desarrolladas, utilizando un calibrador digital.
7	Ancho de la hoja cotiledónea	
8	Altura de la Planta	Se midió con una wincha desde el ras del suelo hasta el ápice de la planta, al inicio de la maduración del 50 % de los frutos, inmediatamente después de la primera cosecha.
9	Ancho de la planta	Hace referencia al diámetro de copa y se midió con una wincha de borde a borde y una segunda perpendicular a la primera; luego se sacó el promedio y se registró.
10	Longitud del tallo basal	Se midió desde el ras del suelo hasta la primera ramificación.
11	Diámetro del tallo	Se midió en la base del tallo con un calibrador digital.
12	Longitud de la hoja madura	Se midieron en hojas completamente desarrolladas del tercio medio de la planta, utilizando un calibrador digital.
13	Ancho de la hoja madura	
14	Longitud de la corola	Se midió en milímetro. Se diseccionó 10 pétalos de corola y se registró el promedio. En este caso se usó el programa de imageJ.
15	Longitud del fruto	Se midió la longitud y el ancho de frutos maduros de la primera cosecha y se registró el promedio.
16	Ancho del fruto	
17	Espesor de la pared del fruto	Se cortó el fruto a la mitad de forma transversal y con el uso del calibrador se registró el promedio de 10 frutos. Se midió en milímetros con el uso de un calibrador digital

18	Tamaño de la semilla	Se midió en milímetros, se cortó el fruto maduro de forma transversal, se extrajo las semillas, se acondicionó en una superficie plana y se registró las medidas. En este caso se usó el programa de imageJ.
19	Diámetro de la semilla	
20	Peso de 10 frutos	Se midió en gramos, para ello se seleccionaron 10 frutos al azar y se pesó en una balanza electrónica. Se registró el promedio.
21	Color del hipocótilo	Se registró por categorías de colores, mediante la observación y el uso de la cartilla de colores de Munsell. Consistió en colocar la muestra debajo de la cartilla, comparar el color entre ambos y registrar el resultado obtenido
22	Color de la hoja cotiledónea	
23	Color de la hoja	
24	Color de la corola	
25	Color de las anteras	
26	Color del fruto en estado intermedio	
27	Color del fruto en estado maduro	
28	Color de la semilla	
29	Pubescencia del hipocótilo	Se determinó mediante la observación y el uso de los descriptores para <i>Capsicum</i> spp. Consistió en observar la planta y comparar con las imágenes de los descriptores establecidos y luego registrar el resultado.
30	Forma de la hoja cotiledónea	
31	Forma del tallo	
32	Pubescencia del tallo	
33	Hábito de crecimiento	
34	Densidad de ramificación	
35	Densidad de hojas	
36	Forma de la hoja	
37	Margen de la lámina foliar	
38	Pubescencia de la hoja	
39	Flores por axila	
40	Posición de la flor	
41	Forma de la corola	
42	Pigmentación del cáliz	
43	Margen del cáliz	
44	Constricción anular del cáliz	
45	Forma del fruto	
46	Forma del fruto en la unión del pedicelo	
47	Forma del ápice del fruto	
48	Superficie de la semilla	

3.8.2 Análisis de datos.

En la caracterización morfológica *in situ*, se contó con un genotipo por zona, y no fue posible aplicar pruebas de hipótesis (como ANOVA o Kruskal–Wallis), en consecuencia, los resultados se interpretaron únicamente de manera descriptiva y exploratoria; se analizó mediante estadística descriptiva (media, mediana, promedio, desviación estándar y coeficiente de variación - C.V) para caracterizar los descriptores morfológicos de cada muestra. Posteriormente, se emplearon técnicas multivariantes exploratorias (PCA y análisis de clúster) para identificar patrones globales de variación entre los genotipos caracterizados por distritos.

Para las caracterizaciones morfológicas *ex situ*, se realizó un análisis descriptivo de cada descriptor morfológico, se calcularon la media, los valores máximos y mínimos, la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (CV), con el fin de resumir la tendencia central y la dispersión de los datos. Posteriormente, se aplicó la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis ($p < 0.05$) para evaluar la existencia de diferencias entre los genotipos, seguida de la prueba de Scoot-Knott para realizar las comparaciones de medias.

A fin de determinar la correlación entre los diferentes descriptores morfológicos cuantitativos se utilizó el Coeficiente de correlación de Spearman ($p < 0.05$) para todas las variables, donde $r = -1$ y $+1$ es una correlación perfecta, $r < 0,40$ débil, $r 0,40$ a $0,69$ moderado; y $r \geq 0,70$ fuerte (Schober et al., 2020). Asimismo, se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA) utilizando la distancia de Gower, con el propósito de reducir la dimensionalidad del conjunto de datos y explorar los patrones de variación existentes entre los genotipos (IBM., 2025). De los 20 descriptores inicialmente registrados, se seleccionaron 10 para los análisis posteriores. La elección se basó en la magnitud de su contribución a la explicación de la variabilidad entre los genotipos, priorizando aquellos rasgos con mayor capacidad discriminante y relevancia biológica dentro del conjunto de datos. Después se realizó

un análisis de conglomerados para agrupar los genotipos de ají charapita con características morfológicas similares, se empleó el análisis cluster mixto y la distancia de Gower como criterios de clasificación (Chávez, & Eun, 2024).

Para los análisis estadísticos, se emplearon los programas RStudio (versión 4.4.2) e InfoStat (versión 2020e). La combinación de ambos programas permitió un procesamiento eficaz de los datos, garantizando resultados precisos para analizar e interpretar los patrones de variabilidad morfológica.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Resultado de la caracterización morfológica *in situ*.

Se analizaron los resultados de 20 genotipos de ají charapita con 39 descriptores morfológicos (15 cuantitativas y 24 cualitativas), siguiendo los lineamientos establecidos por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) para *Capsicum*.

4.1.1 Análisis de los descriptores morfológicos cuantitativos.

La Tabla 6, presentó valores mínimos, máximos, coeficiente de variación (CV) y desviación estándar (DE) para 15 descriptores morfológicos (planta, flores, frutos y semillas) de 20 genotipos de ají charapita caracterizados en la provincia de Alto Amazonas.

Los 15 descriptores morfológicos analizados (Tabla 6), presentaron coeficientes de variación (CV) superiores al 10 %, lo que evidencia una alta variabilidad fenotípica entre los genotipos de ají charapita caracterizados en la provincia de Alto Amazonas. Este comportamiento refleja una amplia diversidad morfológica dentro del material estudiado. El peso del fruto – PSF presentó la mayor variabilidad (CV = 79,57%), mientras que el tamaño de la semilla mostró la menor variabilidad (CV = 11,33%).

Tabla 6.

Análisis de los descriptores morfológicos cuantitativos aplicados en la caracterización in situ en la Provincia de Alto Amazonas (planta, flores, frutos y semillas)

Item	Genotipos	Altura de planta	Ancho de planta	Longitud de tallo basal	Diámetro de tallo	Longitud de hoja	Ancho de hoja	Longitud de corola	Longitud de fruto
1	YUR001 ¹	58,00	98,00	26,00	1,26	7,60	3,20	4,17	1,60
2	YUR002 ¹	55,00	75,00	10,00	0,80	7,08	3,00	5,28	1,20
3	YUR005 ¹	53,00	38,00	20,00	0,61	12,20	5,00	4,72	2,00
4	YUR007 ¹	118,00	100,50	37,00	1,38	9,50	4,00	5,81	1,80
5	YUR008 ¹	92,00	50,00	40,00	0,87	7,00	3,50	5,57	1,00
6	BAL012 ²	83,00	60,00	12,00	1,69	4,50	1,50	5,42	0,85
7	BAL013 ²	71,00	48,00	9,50	1,25	4,30	1,20	5,39	1,40
8	BAL014 ²	100,00	155,00	10,00	2,05	7,00	3,00	4,32	1,60
9	TNTECL015 ³	63,00	80,00	3,00	2,00	4,00	2,00	4,39	1,50
10	TNTECL017 ³	185,00	120,00	35,00	1,50	10,00	4,50	4,72	1,50
11	TNTECL018 ³	160,00	120,00	3,00	3,00	3,00	1,00	4,61	1,20
12	TNTECL019 ³	86,00	60,00	10,00	1,20	8,10	4,54	4,6	0,60
13	LAG020 ⁴	123,00	54,20	8,50	1,10	7,30	3,22	4,38	0,72
14	LAG021 ⁴	78,00	70,00	10,00	1,50	5,00	2,00	5,63	0,50
15	LAG022 ⁴	155,00	140,00	50,00	2,00	8,00	4,00	6,6	1,00
16	SC024 ⁵	138,00	230,00	7,00	6,00	5,50	2,30	4,69	1,40
17	SC025 ⁵	70,00	70,00	3,00	2,00	4,00	2,00	4,48	1,50
18	JEB026 ⁶	190,00	238,00	30,00	4,00	5,00	2,50	4,35	0,64
19	JEB027 ⁶	175,00	110,00	20,30	1,50	12,00	5,00	4,18	1,00
20	JEB028 ⁶	120,00	70,00	18,00	1,00	13,00	5,00	5,11	1,50
	Promedio	108,65	101,71	18,62	1,84	7,20	3,12	4,92	1,23
	Desviación estándar	44,11	54,96	13,63	1,22	2,85	1,26	0,64	0,41
	C,V %	40,60	54,04	73,18	66,62	39,62	40,43	12,91	33,56
	Mínimo	53,00	38,00	3,00	0,61	3,00	1,00	4,17	0,50
	Máximo	190,00	238,00	50,00	6,00	13,00	5,00	6,60	2,00

¹Yurimaguas; ²Balsapuerto; ³Teniente Cesar López Rojas; ⁴Lagunas; ⁵Santa Cruz; ⁶Jeberos;

Continuación.

Item	Genotipos	Ancho de fruto	Peso del frutos	Lóculos del fruto	Espesor del fruto	Tamaño de semillas	Diámetro de semilla	Semillas por fruto
1	YUR001 ¹	0,90	0,50	2	1,45	4,06	3,13	17
2	YUR002 ¹	0,92	0,20	2	1,37	3,05	3,05	12
3	YUR005 ¹	1,50	1,30	3	1,42	3,1	3,10	18
4	YUR007 ¹	1,60	1,80	3	2,30	3,23	3,32	13
5	YUR008 ¹	1,10	0,60	2	1,02	3,18	2,75	7
6	BAL012 ²	0,54	0,10	2	0,89	3,09	2,47	11
7	BAL013 ²	0,90	0,40	2	0,97	3,08	2,41	5
8	BAL014 ²	1,30	0,50	2	0,34	4,40	3,50	13
9	TNTECL015 ³	0,90	0,30	3	0,72	3,31	2,30	12
10	TNTECL017 ³	1,50	0,70	3	1,54	3,45	2,72	13
11	TNTECL018 ³	1,00	0,30	2	0,78	3,32	2,78	13
12	TNTECL019 ³	0,65	0,20	2	0,90	3,11	2,91	12
13	LAG020 ⁴	0,67	0,20	2	0,92	3,21	2,91	16
14	LAG021 ⁴	0,80	0,20	3	0,13	3,18	2,29	9
15	LAG022 ⁴	1,40	0,50	3	1,92	3,47	2,80	14
16	SC024 ⁵	1,00	0,40	2	0,32	3,32	2,77	13
17	SC025 ⁵	1,10	0,30	2	0,27	2,75	2,74	11
18	JEB026 ⁶	0,81	0,20	2	0,58	2,72	2,06	7
19	JEB027 ⁶	1,30	0,60	3	1,35	3,33	2,52	18
20	JEB028 ⁶	1,40	0,80	2	1,48	3,18	2,21	18
	Promedio	1,06	0,51	2,35	1,03	3,28	2,74	12,60
	Desviación estándar	0,31	0,40	0,48	0,57	0,37	0,37	3,61
	C,V %	29,37	79,57	20,30	55,21	11,33	13,49	28,66
	Mínimo	0,54	0,10	2	0,13	2,72	2,06	5
	Máximo	1,60	1,80	3	2,30	4,40	3,50	18

¹ Yurimaguas; ² Balsapuerto; ³ Teniente Cesar López Rojas; ⁴ Lagunas; ⁵ Santa Cruz; ⁶ Jeberos;

Los genotipos de ají charapita con valores mínimos y máximos en los 15 descriptores morfológicos se muestran en la Tabla 7.

a) Planta.

El descriptor altura de planta - ALP, registró el valor máximo de 190,00 cm para el genotipo JEB026, mientras que el valor mínimo lo obtuvo YUR005 con 53,00 cm. El ancho de la planta - ANP presentó el valor mayor en el genotipo JEB026 con 238,00 cm y el menor YUR005 con 38,00 cm. En cuanto a la longitud del tallo basal - LT-B, el mayor valor lo obtuvo el genotipo LAG022 con 50,00 cm y el mínimo los genotipos de TNTE015, TNTECL018 y SC025 con 3,00 cm respectivamente. El descriptor diámetro del tallo - DT presentó el valor máximo de 6,00 cm en los genotipos SC024 y valor mínimo de 0,60 cm para YUR005. La longitud de las hojas - LT mostró el valor máximo de 13,00 cm en el genotipo JEB028 y el mínimo con 3,00 cm para el genotipo TNTECL018. Por último, el ancho de hoja - ANH registró el valor máximo en los genotipos YUR005, JEB027 y JEB028 con 5,00 cm y mínimo en el genotipo TNTECL018 con 1,00 cm.

b) Flores.

El descriptor longitud de la corola - LC presentó el valor máximo (6,60 mm) para el genotipo LAG022 y valor mínimo (4,17 mm) en el genotipo YUR001.

c) Frutos.

La longitud del fruto - LF presentó el mayor valor en el genotipo YUR005 con 2,00 cm, mientras que el menor valor se registró en LAG021 con 0,50 cm; el ancho del fruto - AF reveló mayor valor 1,60 cm en el genotipo YUR007; mientras que el valor mínimo (0,54 cm) lo obtuvo el genotipo BAL012. En cuanto al peso del fruto - PSF, el análisis mostró el valor máximo para YUR007 con 1,80 g y menor valor para BAL012 con 0,10 g. Con respecto al número de lóculos del fruto - LCF los genotipos YUR005, YUR007, TNTECL015,

TNTECL017, LAG021, LAG022 y JEB027 mostraron mayor valor (3 lóculos), a diferencia de los genotipos YUR001, YUR002, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL018, TNTECL019, LAG020, SC024, SC024, JEB026 y JEB028 que mostraron menor valor (2 lóculos). El espesor del fruto, presentó un valor mayor en el genotipo YUR007 con 2,30 mm y el valor menor lo presentó LAG021 con 0,13 mm (Tabla 7).

Tabla 7.

Genotipos de ají charapita con valores mínimos y máximos para los 15 descriptores morfológicos – in situ.

Descriptores	Valor mínimo	Valor máximo
ALP ¹ (cm)	YUR005 = 53,00	JEB026 = 190,00
ANP ² (cm)	YUR005 = 38,00	JEB026 = 238,00
LT-B ³ (cm)	TNTECL015; TNTECL018; SC025 = 3,00	LAG022 = 50,00
DT ⁴ (cm)	YUR005 = 0,60	SC024 = 6,00
LHM ⁵ (cm)	TNTECL018 = 3,00	JEB028 = 13,00
ANH ⁶ (cm)	TNTECL018 = 1,00	YUR005; JEB027; JEB028 = 5,00
LC ⁷ (mm)	YUR001 = 4,17	LAG022 = 6,60
LF ⁸ (cm)	LAG021 = 5,00	YUR005 = 2,00
AF ⁹ (cm)	BAL012 = 0,54	YUR007 = 1,60
PSF ¹⁰ (g)	BAL012 = 0,10	YUR007 = 1,80
LCF ¹¹ (n)	YUR001; YUR002; YUR008; BAL012; BAL013; BAL014; TNTECL018; TNTECL019; LAG020; SC024; SC025; JB026; JEB028 = 2,00	YUR005; TNTECL015; TNTECL017; LAG021; LAG022; JEB027 = 3,00
EPF ¹² (mm)	LAG021 = 0,13	YUR007 = 2,30
TS ¹³ (mm)	JEB026 = 2,72	BAL014 = 4,40
DS ¹⁴ (mm)	JEB026 = 2,06	BAL014 = 3,50
SF ¹⁵ (n)	BAL013 = 5,00	YUR005; JEB027; JEB028 = 18,00

¹ Altura de la planta; ² ancho de la planta; ³ longitud del tallo basal; ⁴ diámetro del tallo; ⁵ longitud de la hoja; ⁶ ancho de la hoja; ⁷ longitud de la corola; ⁸ longitud del fruto; ⁹ ancho del fruto; ¹⁰ peso del fruto; ¹¹ lóculos del fruto; ¹² espesor del fruto; ¹³ tamaño de la semilla; ¹⁴ diámetro de la semilla; ¹⁵ semillas por fruto; YUR=Yurimaguas, BAL= Balsapuerto; LAG= Lagunas; TNTECL =Teniente Cesar López; JEB = Jeberos; SC =Santa Cruz.

d) Semillas.

El tamaño de la semilla – TS, mostró el valor más alto en el genotipo BAL014 (4,40 mm), mientras que el valor más bajo correspondió a JEB026 (2,72 mm). El diámetro de la semilla – DS presentó su valor mayor en el genotipo BAL014 (3,50 mm) y el menor en el genotipo JEB026 (2,06 mm). Para el número de semillas por fruto - SF el valor mayor se presentó en los genotipos YUR005, JEB027, JEB028 con 18 semillas, y el menor valor para BAL013 con 5 semillas (Tabla 7).

4.1.2 Análisis de los descriptores morfológicos cualitativos evaluados.

La Tabla 9, presenta la frecuencia de las categorías morfológicas cualitativas detalladas en la Tabla 8, donde se observa la distribución de los distintos descriptores morfológicos correspondientes a planta, hoja, flor, fruto y semilla caracterizados entre los genotipos de ají charapita.

a) Planta.

La forma del tallo, la pubescencia del tallo, la forma de la hoja, el margen de la lámina foliar y la pubescencia de la hoja, presentan una misma frecuencia porcentual en todos los genotipos, alcanzando el 100 % de uniformidad.

A diferencia de la variable hábito de crecimiento que mostró alta frecuencia en la categoría Erecta con 18 genotipos (90%) - YUR001, YUR005, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, TNTECL019, LAG020, LAG021, LAG022, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028, y una baja frecuencia en la categoría postrada con 2 genotipos (10%) - YUR002 y YUR007. La densidad de hojas, presentó una frecuencia alta en la categoría Intermedia con 10 genotipos (50%) - YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL019, LAG020 y LAG022; seguido la categoría Densa con 8 genotipos (40%) - YUR001, TNTECL018, LAG021, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028, y por último por la categoría Escasa con 2 genotipos (10%) - YUR002 y YUR005. La variable densidad de ramificación, presentó una frecuencia alta en la categoría Escasa con 10 genotipos (50%) - YUR002, YUR005, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018 y TNTECL019; seguido de la categoría Densa con 6 genotipos (30%) - YUR001, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028; finalmente mostrando una frecuencia baja en la categoría Intermedia con 4 genotipos (20%) - YUR007, LAG020, LAG021, LAG022 (Tabla 9).

Tabla 8.

Descriptorios morfológicos cualitativos evaluados in situ en la Provincia de Alto Amazonas (planta, flor, frutos y semillas)

Item	Genotipo	Forma del tallo	Pubescencia del tallo	Hábito de crecimiento	Densidad de ramificación	Densidad de hojas	Color de hoja	Forma de hoja	Margen lamina foliar	Pubescencia de hoja	Flores por axila
1	YUR001 ¹	Cilíndrico	Escasa	Postrada	Densa	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
2	YUR002 ¹	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Escasa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
3	YUR005 ¹	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Escasa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
4	YUR007 ¹	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
5	YUR008 ¹	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
6	BAL012 ²	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
7	BAL013 ²	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
8	BAL014 ²	Cilíndrico	Escasa	Postrada	Escasa	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
9	TNTECL015 ³	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde claro	Oval	Entera	Escasa	Dos
10	TNTECL017 ³	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
11	TNTECL018 ³	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Densa	Verde claro	Oval	Entera	Escasa	Dos
12	TNTECL019 ³	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
13	LAG020 ⁴	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
14	LAG021 ⁴	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
15	LAG022 ⁴	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
16	SC024 ⁵	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
17	SC025 ⁵	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
18	JEB026 ⁶	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
19	JEB027 ⁶	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos
20	JEB028 ⁶	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde	Oval	Entera	Escasa	Dos

¹Yurimaguas; ²Balsapuerto; ³Teniente Cesar López Rojas; ⁴Lagunas; ⁵Santa Cruz; ⁶Jeberos.

Continuación.

Item	Genotipo	Posición de la flor	Color de la corola	Forma de la corola	Color de las anteras	Pigmentación del cáliz	Margen del cáliz	Constricción anular del cáliz	Color del fruto en estado intermedio
1	YUR001 ¹	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
2	YUR002 ¹	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
3	YUR005 ¹	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
4	YUR007 ¹	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
5	YUR008 ¹	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
6	BAL012 ²	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
7	BAL013 ²	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
8	BAL014 ²	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
9	TNTECL015 ³	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
10	TNTECL017 ³	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
11	TNTECL018 ³	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
12	TNTECL019 ³	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde claro
13	LAG020 ⁴	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde claro
14	LAG021 ⁴	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde claro
15	LAG022 ⁴	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
16	SC024 ⁵	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
17	SC025 ⁵	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
18	JEB026 ⁶	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde claro
19	JEB027 ⁶	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde
20	JEB028 ⁶	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado	Presente	Verde

¹ Yurimaguas; ² Balsapuerto; ³ Teniente Cesar López Rojas; ⁴ Lagunas; ⁵ Santa Cruz; ⁶ Jeberos.

Continuación.

Item	Genotipos	Color del fruto en estado maduro	Forma del fruto	Forma del fruto en la unión del pedicelo	Forma del ápice del fruto	Color de la semilla	Superficie de la semilla
1	YUR001 ¹	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
2	YUR002 ¹	Amarillo- limón	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
3	YUR005 ¹	Amarillo- limón	Triangular	Obtuso	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
4	YUR007 ¹	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
5	YUR008 ¹	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
6	BAL012 ²	Rojo	Triangular	Truncado	Puntado	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
7	BAL013 ²	Amarillo- limón	Triangular	Obtuso	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
8	BAL014 ²	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
9	TNTECL015 ³	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
10	TNTECL017 ³	Amarillo- limón	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
11	TNTECL018 ³	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
12	TNTECL019 ³	Amarillo-naranja-pálido	Casi redondo	Obtuso	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
13	LAG020 ⁴	Amarillo- naranja	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
14	LAG021 ⁴	Amarillo- naranja	Casi redondo	Truncado	Hundido	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
15	LAG022 ⁴	Rojo	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
16	SC024 ⁵	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
17	SC025 ⁵	Amarillo- limón	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
18	JEB026 ⁶	Naranja-pálida	Casi redondo	Truncado	Hundido	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
19	JEB027 ⁶	Naranja	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa
20	JEB028 ⁶	Rojo	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo oscuro (paja)	Lisa

¹ Yurimaguas; ² Balsapuerto; ³ Teniente Cesar López Rojas; ⁴ Lagunas; ⁵ Santa Cruz; ⁶ Jeberos.

Tabla 9.

Frecuencia de los descriptores morfológicos cualitativos de genotipos de ají charapita caracterizados de manera in situ en la Provincia de Alto Amazonas (planta, flor, frutos y semillas)

Descriptor evaluado *	Características predominantes	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual (%)
FT - Forma del tallo	Cilíndrico	100	100
PT - Pubescencia del tallo	Escasa	1,00	100
HC - Hábito de crecimiento	Erecta	0,90	90
	Postrada	0,10	10
DR - Densidad de ramificación	Densa	0,30	30
	Escasa	0,50	50
	Intermedia	0,20	20
DH - Densidad de hojas	Densa	0,40	40
	Escasa	0,10	10
	Intermedia	0,50	50
CH - Color de la hoja	Verde	0,90	90
	Verde claro	0,10	10
FH - Forma de la hoja	Oval	1,00	100
ML - Margen de la lámina foliar	Entera	1,00	100
PH - Pubescencia de la hoja	Escasa	1,00	100
FA - Flores por axila	Dos	1,00	100
PF - Posición de la flor	Erecta	1,00	100
CC - Color de la corola	Amarillo claro	0,75	75
	Amarillo verdoso	0,25	25
FC - Forma de la corola	Acampanulada	1,00	100
CA - Color de las anteras	Morado	1,00	100
PC - Pigmentación del cáliz	Ausente	1,00	100
MC - Margen del cáliz	Dentado	1,00	100
CAC - Constricción anular del cáliz	Presente	1,00	100
CFEI - Color del fruto en estado inmaduro	Verde	0,80	80
	Verde claro	0,20	20
CFEM - Color del fruto en estado maduro	Amarillo- limón	0,60	60
	Amarillo- naranja	0,10	10
	Amarillo-naranja-pálido	0,05	5
	Naranja	0,05	5
	Naranja-pálida	0,05	5
	Rojo	0,15	15
FF - Forma del fruto	Casi redondo	0,50	50
	Triangular	0,50	50
FFUP - Forma del fruto en la unión del pedicelo	Obtuso	0,15	15
	Truncado	0,85	85
FAF - Forma del ápice del fruto	Hundido	0,10	10
	Puntado	0,05	5
	Romo	0,85	85
CS - Color de la semilla	Amarillo oscuro (paja)	1,00	100
SDS - Superficie de la semilla	Lisa	1,00	100

*Para todos los descriptores morfológicos, se tomaron 20 muestras (n=20)

Con respecto al color de la hoja (Tabla 9), presenta una alta frecuencia en la categoría Verde con 18 genotipos (90%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL017, TNTECL018, TNTECL019, LAG020, LAG021, LAG022, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028, mientras que la categoría Verde Claro presentó una frecuencia menor con 2 genotipos (10%) - TNTECL015 y TNTECL018.

b) Flores.

Las flores por axila, posición de la flor, color de las anteras y la forma de la corola presentaron una única categoría en los 20 genotipos evaluados con una frecuencia porcentual del 100%.

A diferencia de los descriptores de color de la corola, que mostró frecuencia alta en la categoría Amarillo claro en 15 genotipos (75%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL019, LAG020, LAG022, SC024, JEB026, JEB027 y JEB028; y una frecuencia menor en la categoría Amarillo verdoso en 5 genotipos (25%) - TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG021 y SC025.

c) Frutos.

La pigmentación del cáliz, la constricción anular del cáliz y el margen del cáliz; que presentó una frecuencia del 100% entre todos los genotipos caracterizados.

En cuanto a la forma del fruto, la población se dividió equitativamente: el 50% presenta una forma casi redonda (YUR002, TNTECL017, TNTECL019, LAG020, LAG021, LAG022, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028), mientras que el otro 50% exhibe una forma triangular (YUR001, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL018 y SC024).

Respecto al color del fruto en estado inmaduro, 16 genotipos (80%) presentaron la categoría de Verdes - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG022, SC024, SC025, JEB027 y JEB028; y 4 genotipos (20%) la categoría Verde claro - TNTECL019, LAG020, LAG021 y JEB026. La variable Color del fruto en estado maduro, presentó diferentes categorías, y la frecuencia más alta se observó en el color Amarillo-limón, predominante en 12 genotipos (60%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, SC024 y SC025; seguido de la categoría color Rojo observada en 3 genotipos (15%) - BAL012, LAG022 y JEB028; la categoría Amarillo-naranja se mostró en 2 genotipos (10%) - LAG020 y LAG021; y por último con frecuencia del 5%, se presentaron en la categoría de Amarillo-naranja pálido (TNTECL019), Naranja pálido (JEB026) y Naranja (JEB027). La forma del fruto en la unión del pedicelo, presentó 17 genotipos con base truncada (YUR001, YUR002, YUR007, YUR008, BAL012, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG020, LAG021, LAG022, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028), 3 genotipos con base obtusa (YUR005, BAL013 y TNTECL019). La forma del ápice del fruto, presentó características variadas, predominando la categoría Romo en 17 genotipos (YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, TNTECL019, LAG020, LAG022, SC024, SC025, JEB027 y JEB028), representando el 85%. A esto le siguen 2 genotipos con categoría Ápice hundido (LAG021, JEB026), equivalentes al 10%, y 1 genotipo con Ápice puntado (BAL012), que representa el 5%.

d) Semillas.

El color de la semilla y la superficie de la semilla, mostraron una única categoría en el 100% de los genotipos evaluados (Tabla 9).

4.1.4 Análisis de correlación de Spearman entre los descriptores morfológicos del ají charapita caracterizados en condiciones *in situ*.

La Figura 2, mostró que la longitud de la hoja madura (LHM) presenta una correlación positiva muy alta con el ancho de la hoja (ANH) ($r = 0,96$), lo que indica que ambas dimensiones foliares tienden a aumentar de manera conjunta; es decir, genotipos con hojas más largas también poseen hojas más anchas. Asimismo, se observó una correlación elevada entre el ancho del fruto (AF) y el peso del fruto (PF) ($r = 0,90$), lo cual sugiere que el incremento en la dimensión transversal del fruto influye directamente en su peso. Del mismo modo, el ancho de la planta (ANP) se correlacionó positivamente con el diámetro del tallo (DT) ($r = 0,76$), evidenciando que plantas más extendidas en su arquitectura tienden a desarrollar tallos más robustos. Finalmente, la longitud de la hoja madura (LHM) mostró una correlación positiva considerable con el espesor del fruto (EPF) ($r = 0,74$), lo que podría indicar que genotipos con mayor desarrollo foliar producen frutos con paredes más gruesas. De manera similar, la Figura 2 evidenció correlaciones negativas entre el diámetro del tallo (DT) y la longitud de la hoja madura (LHM) ($r = -0,54$), indicando que tallo más delgados, tienden a presentar hojas más largas. También se observó una correlación negativa entre el diámetro del tallo (DT) y el espesor del fruto (EPF) ($r = -0,54$), sugiriendo que genotipos con frutos de paredes más gruesas no necesariamente desarrollan tallos más robustos. Del mismo modo, el diámetro del tallo mostró una correlación inversa con el ancho de la hoja (ANH) ($r = -0,51$), evidenciando que un mayor desarrollo foliar (ancho) no se asocia con un aumento del grosor del tallo.

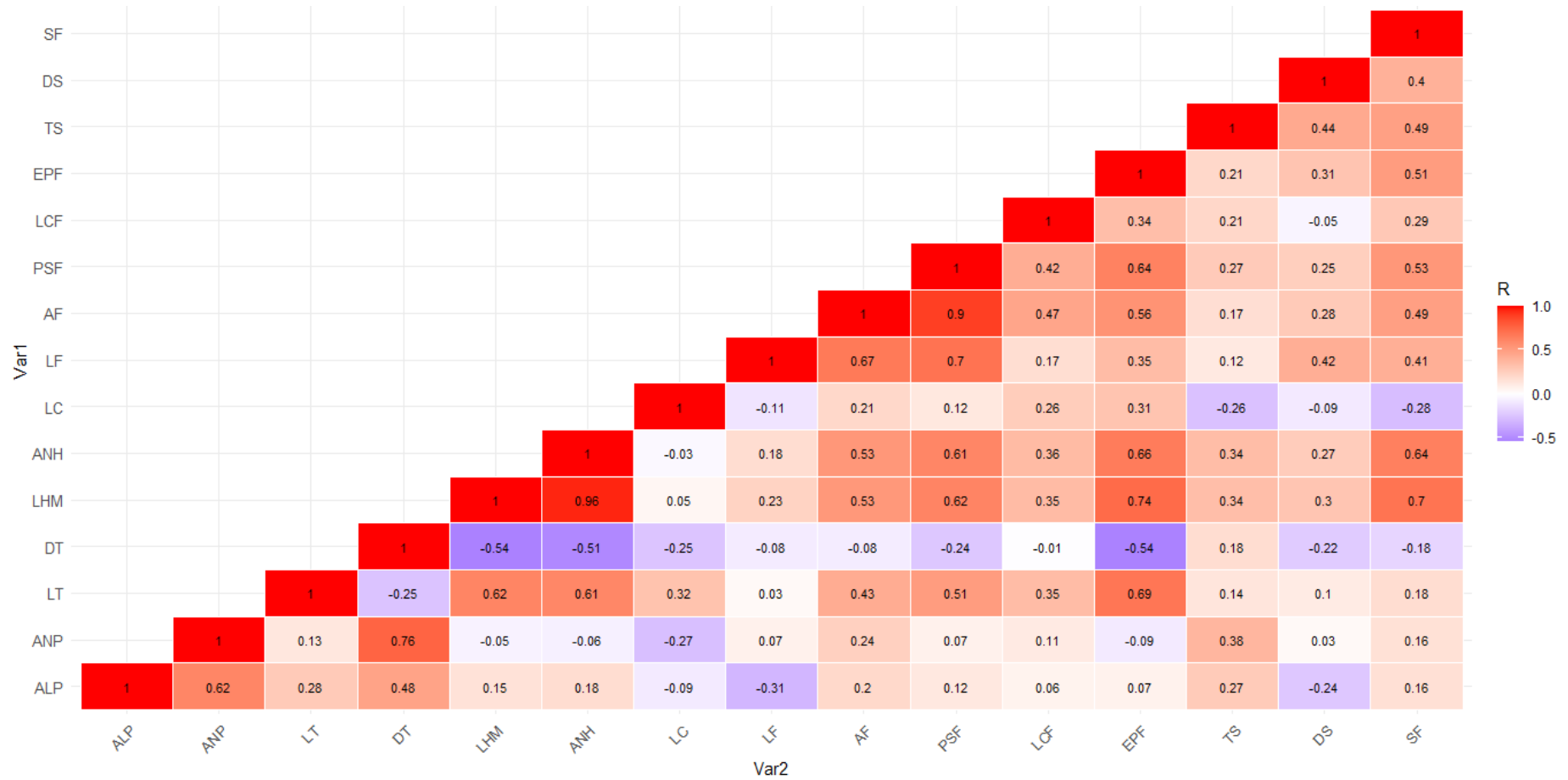


Figura 2.
 Matriz de correlación entre los descriptores morfológicos del ají charapita caracterizados in situ.

4.1.5 Análisis de Componentes Principales - PCA de variables cuantitativas de las evaluaciones *in situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

El análisis de componentes principales - PCA mostró el 62,4% de la variabilidad total de los dos primeros componentes principales (Dim1: 41,9%, Dim2: 20,5%), capturando la mayor parte de la varianza existente entre los genotipos y sus características morfológicas (Figura 3).

PC1 (Dim1, 41,9%), es la dimensión que presentó descriptores con flechas largas que apuntan hacia la derecha (EPF = Espesor del fruto; PSF = Peso del fruto; LHM = Longitud de la hoja; ANH = Ancho de la hoja; AF = Ancho del fruto; LCF = lóculos del fruto y LT-B = longitud del tallo basal). Eso significa que estos descriptores contribuyen fuertemente y positivamente a PC1. Los genotipos situados a la derecha presentan valores altos en esos descriptores (YUR007, JEB027; JEB028; LAG020).

Los descriptores ANP = Ancho de la planta; ALP = Altura de la planta; y DT = Diámetro de tallo; apuntan hacia abajo-izquierda, cargan negativamente en PC1, representando descriptores con menos contribuciones. Los genotipos relacionados con los descriptores son LAG024 y JEB026.

PC2 (Dim2, 20,5%): representada por el eje vertical. Algunas flechas (DS, LF) contribuyen sobre PC2.; indicando otra dimensión de diferenciación morfológica. La disposición de los genotipos en el biplot sugiere al menos dos grupos morfológicos claros y varios genotipos extremos con potencial interés para selección (YUR001, YUR005; YUR008).

En la Figura 3, se observa la distribución de los genotipos; los genotipos más alejados del centro del gráfico tienen características más distintivas, mientras que los genotipos cercanos entre sí sugieren similitudes en sus características. Además, se observa agrupaciones naturales, que pueden indicar patrones de similitud genética o adaptación a ciertas condiciones.

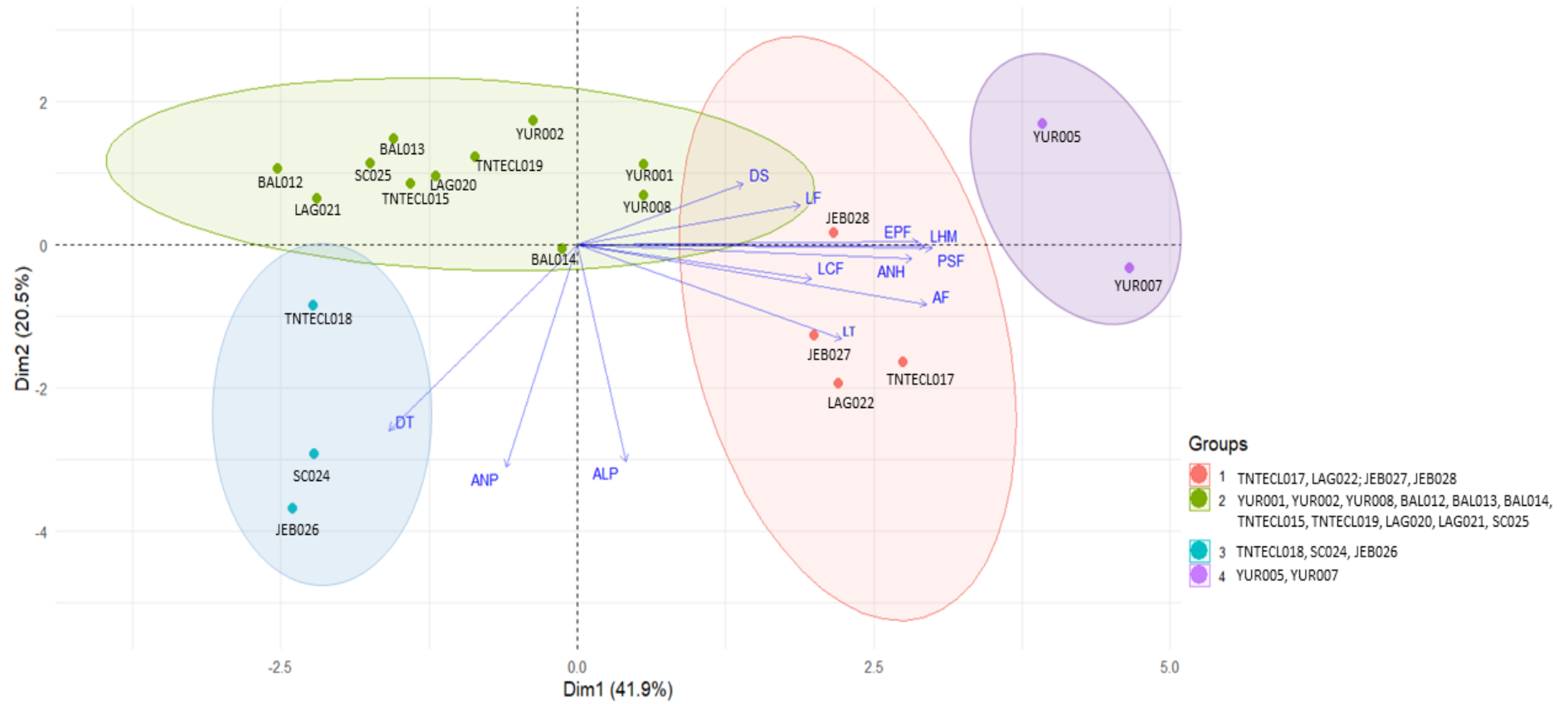


Figura 3.

Análisis de distribución de 20 genotipos de ají charapita caracterizados in situ en la Provincia de Alto Amazonas (Biplot de PCA)

4.1.6 Análisis de conglomerados de las caracterizaciones *in situ* en las Provincia de Alto Amazonas.

Los 20 genotipos de ají charapita se agruparon en 4 conglomerados distintos, (Figura 4), evidenciando diversidad entre los genotipos caracterizados de manera *in situ*. La Tabla 9, presentó el agrupamiento de los genotipos basados en su origen y se distribuyeron de la siguiente manera:

Conglomerado 1 (Rojo) se conformó por los genotipos YUR005, YUR007, TNTECL017, LAG022, JEB027, JEB028; provenientes de los distritos de Yurimaguas (10%), Lagunas (5%), Jeberos (10%) y Teniente Cesar López (5%). Este grupo mostró alta similitud entre sí, con características morfológicas probablemente homogéneas.

Conglomerado 2 (Azul), agrupó 4 genotipos BAL014, TNTECL018, SC024, JEB026; provenientes de los distritos de Balsapuerto (5%), Teniente Cesar López (5%), Santa Cruz (5%) y Jeberos (5%). El grupo ha mostrado ligeras diferencias respecto al conglomerado 1, pero mantienen cercanía morfológica.

El conglomerado 3 (Verde), estuvo integrado por 5 genotipos YUR001, YUR002, YUR008, TNTECL019, LAG020; estos genotipos provinieron de los distritos de Yurimaguas (15%), Teniente Cesar López (5%) y Lagunas (5%); este conglomerado mostró alta similitud. La distancia intergrupala con el resto es moderada, lo que sugiere que estos podrían compartir un origen o condiciones de cultivo semejantes.

El conglomerado 4 (Naranja), agrupó a los genotipos de BAL012, BAL013, TNTECL015, LAG021, SC025; provenientes de los distritos de Balsapuerto (10%), Santa Cruz (5%), Lagunas (5) y Teniente Cesar López (5%). Este conglomerado conforma el grupo más numeroso y diverso. Las distancias internas en el dendrograma indican similitud moderada y una combinación de caracteres compartidos con otros grupos.

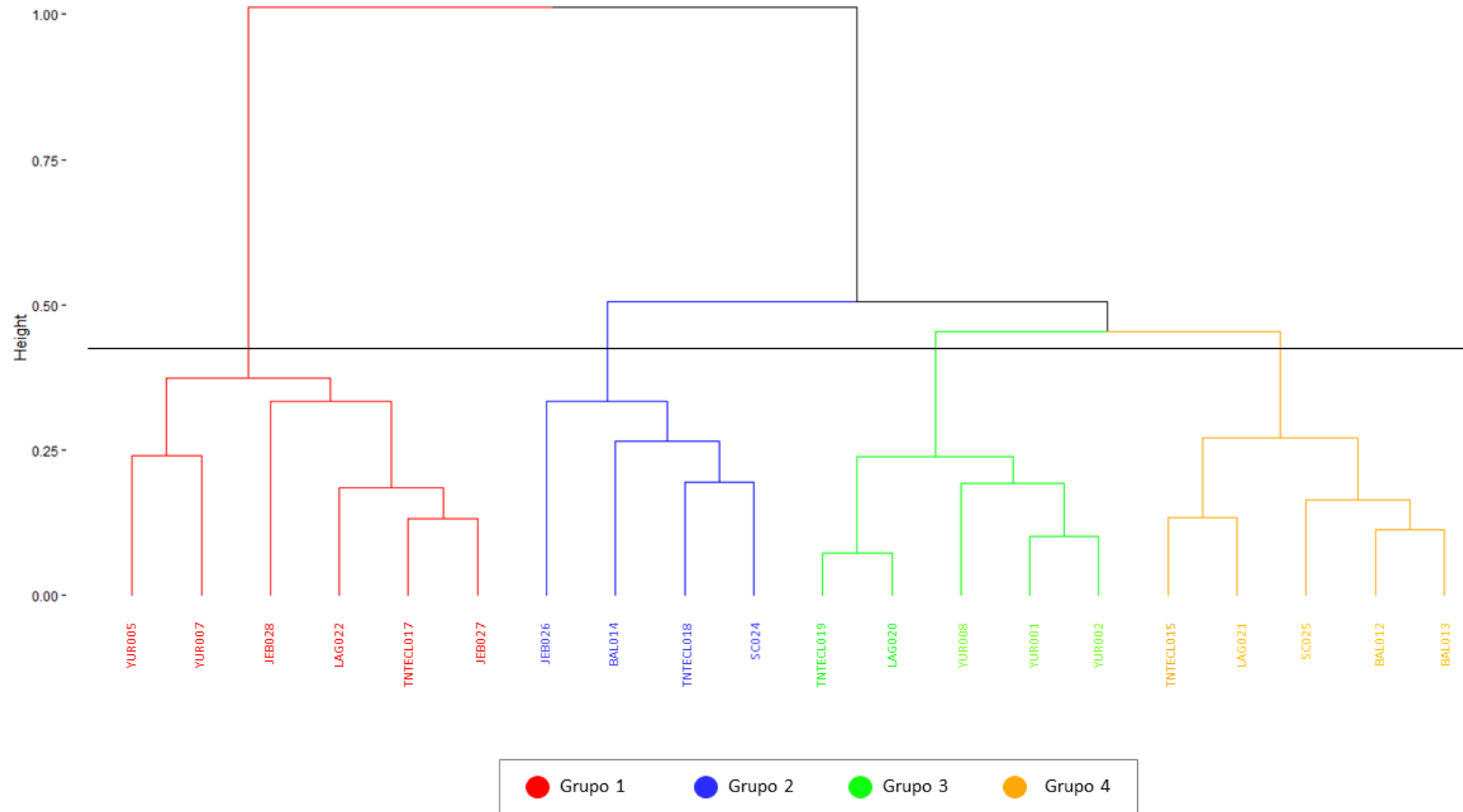


Figura 4.

Dendrograma del agrupamiento 20 genotipos de ají charapita, evaluados in situ en la Provincia de Alto Amazonas

Tabla 10.
Secuencia de genotipos de ají charapita por agrupamiento fenotípico y origen – in situ.

Grupos	Distrito						
	GENOTIPOS	Balsapuerto	Jeberos	Lagunas	Santa Cruz	Teniente Cesar López Rojas	Yurimaguas
Grupo 1	YUR005, YUR007, TNTECL017, LAG022, JEB027, JEB028		2 (10%)	1 (5%)		1 (5%)	2 (10%)
Grupo 2	BAL014, TNTECL018, SC024, JEB026	1 (5%)	1 (5%)		1 (5%)	1 (5%)	
Grupo 3	YUR001, YUR002, YUR008, TNTECL019, LAG020			1 (5%)		1 (5%)	3 (15%)
Grupo 4	BAL012, BAL013, TNTECL015, LAG021, SC025	2 (10%)		1 (5%)	1 (5%)	1 (5%)	
Nº Total de genotipos por distrito		3	3	3	2	4	5

En la Tabla 11, se presentó cuatro grupos con los genotipos de ají charapita caracterizados por 12 descriptores morfológicos; en el que se puede observar que el descriptor altura de la planta – ALP presentó mayor altura en el Grupo 2 (celeste) con $147,00 \pm 45,00$; conformado por los genotipos BAL014, TNTECL018, SC024 y JEB026. A diferencia del Grupo 4 (naranja) que presentó la altura menor con $73,00 \pm 10,00$ integrado por BAL012, BAL013, TNTECL015, LAG021 y SC025.

De la misma forma el descriptor ancho de la planta – ANP, mostró una mayor medida en el Grupo 2 (celeste) con un valor de $185,75 \pm 59,00$ y el menor ancho se presentó en el Grupo 4 (naranja) con $65,60 \pm 16,00$.

La longitud del tallo basal –LT-B, registró la medida más alta en el Grupo 1 (rojo) con $30,05 \pm 16,00$; conformado por los genotipos YUR005, YUR007, TNTECL017, LAG022, JEB027, y JEB028; mientras que la longitud mínima correspondió al Grupo 4 (naranja) con $7,50 \pm 4,50$.

El diámetro del tallo – DT, presentó el mayor diámetro en el Grupo 2 (celeste) con un valor de $3,76 \pm 1,98$, mientras que el menor correspondió al Grupo 3 (verde) con un valor de $1,05 \pm 0,2$; integrado por los genotipos YUR001, YUR002, YUR008, TNTECL019, LAG020.

El descriptor longitud de la hoja – LHM, presentó la longitud máxima en el Grupo 1 (rojo) con $10,78 \pm 2,10$; mientras que la longitud mínima se registró en el Grupo 4 (naranja) con $4,36 \pm 0,50$. De igual forma el descriptor ancho de la hoja – ANH, presentó el mayor ancho de hoja en el Grupo 1 (rojo) con valor de $4,58 \pm 0,50$; mientras que la medida menor se registró tanto en el Grupo 4 (naranja) con $1,74 \pm 0,40$.

Tabla 11.

Agrupamiento de los genotipos de ají charapita caracterizados in situ; y presentación de los valores de media \pm error estándar para los descriptores morfológicos.

Descriptores	GRUPOS	Grupo 1 (rojo)	Grupo 2 (celeste)	Grupo 3 (verde)	Grupo 4 (naranja)
	Genotipos	YUR005, YUR007, TNTECL017, LAG022, JEB027, JEB028	BAL014, TNTECL018, SC024, JEB026	YUR001, YUR002, YUR008, TNTECL019, LAG020	BAL012, BAL013, TNTECL015, LAG021, SC025
ALP ¹ (cm)		134,33 \pm 66,00 b	147,00 \pm 45,00 a	82,80 \pm 34,00 c	73,00 \pm 10,00 d
ANP ² (cm)		96,42 \pm 51,00 b	185,75 \pm 59,00 a	67,44 \pm 24,00 c	65,60 \pm 16,00 d
LT-B ³ (cm)		30,05 \pm 16,00 a	12,50 \pm 13,50 c	18,90 \pm 15,75 b	7,50 \pm 4,50 d
DT ⁴ (cm)		1,33 \pm 0,69 c	3,76 \pm 1,98 a	1,05 \pm 0,23 d	1,69 \pm 0,38 b
LHM ⁵ (cm)		10,78 \pm 2,10 a	5,13 \pm 2,00 c	7,42 \pm 0,55 b	4,36 \pm 0,50 d
ANH ⁶ (cm)		4,58 \pm 0,50 a	2,20 \pm 0,75 c	3,49 \pm 0,77 b	1,74 \pm 0,40 d
LF ⁷ (cm)		1,47 \pm 0,50 a	1,21 \pm 0,48 b	1,02 \pm 0,50 d	1,15 \pm 0,50 c
AF ⁸ (cm)		1,45 \pm 0,15 a	1,03 \pm 0,25 b	0,85 \pm 0,23 c	0,85 \pm 0,28 c
PSF ⁹ (g)		0,95 \pm 0,65 a	0,35 \pm 0,15 b	0,34 \pm 0,15 c	0,26 \pm 0,15 d
LCF ¹⁰ (n)		2,83 \pm 0,50 a	2,00 \pm 0,00 c	2,00 \pm 0,50 c	2,40 \pm 0,50 b
EPF ¹¹ (mm)		1,67 \pm 0,48 a	0,51 \pm 0,23 d	1,13 \pm 0,28 b	0,59 \pm 0,42 c
DS ¹² (mm)		2,78 \pm 0,56 b	2,78 \pm 0,72 b	2,95 \pm 0,19 a	2,44 \pm 0,23 c

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

¹ Altura de la planta; ² ancho de la planta; ³ longitud del tallo basal; ⁴ diámetro del tallo; ⁵ longitud de la hoja; ⁶ ancho de la hoja; ⁷ longitud del fruto; ⁸ ancho del fruto; ⁹ peso del fruto; ¹⁰ lóculos del fruto; ¹¹ espesor del fruto; ¹² diámetro de la semilla; YUR=Yurimaguas, BAL= Balsapuerto; LAG= Lagunas; TNTECL =Teniente Cesar López; JEB = Jeberos; SC =Santa Cruz.

La longitud del fruto –LF, presentó la longitud máxima en el Grupo 1 (rojo) con un valor de $1,47 \pm 0,50$, mientras que la medida mínima se observó en el Grupo 3 (verde) con un valor de $1,02 \pm 0,50$.

El descriptor de ancho del fruto –AF, presentó la medida más alta en el Grupo 1 (rojo) ($1,45 \pm 0,15$), mientras que el menor en el Grupo 3 (verde) ($0,85 \pm 0,23$).

Así mismo el peso del fruto – PSF, presentó el peso máximo en el Grupo 1 con valor de $0,95 \pm 0,65$; mientras que el mínimo se observó en el Grupo 4 con un valor de $0,26 \pm 0,15$.

El descriptor lóculos del fruto – LCF, mostró el mayor número de lóculos en el Grupo 1 (rojo) ($2,83 \pm 0,50$), y el menor en el Grupo 2 (celeste) ($2,00 \pm 0,00$).

De igual manera el espesor del fruto – EPF, evidenció mayor espesor en el Grupo 1 ($1,67 \pm 0,48$), mientras que el menor espesor fue atribuida al Grupo 2 (celeste) ($0,51 \pm 0,23$).

El diámetro de la semilla – DS, mostró el diámetro más alto en el Grupo 3 (verde) con valor de $2,95 \pm 0,19$, y el más bajo en el Grupo 3 (verde) con $2,44 \pm 0,23$.

4.2 Resultados de las evaluaciones *ex situ*.

Los resultados analizados estuvieron conformados por los 20 genotipos de ají charapita (*ex situ*), con 48 descriptores morfológicos en total (20 cuantitativos y 28 cualitativos).

4.2.1 Análisis de los descriptores morfológicos cuantitativos evaluados *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

La Tabla 16 presenta los valores mínimo y máximo, así como el coeficiente de variación (CV), y la significancia estadística ($p < 0,05$) correspondientes a los 20 descriptores morfológicos cuantitativos utilizados en la caracterización *ex situ* de 20 genotipos de ají charapita provenientes de la provincia de Alto Amazonas.

Los coeficientes de variación (CV) superiores al 10 % se registraron en 15 de los descriptores morfológicos evaluados, lo que indica una marcada heterogeneidad en la expresión de estos caracteres. De la misma forma, se evidenció 3 descriptores con valores de CV menores al 10 %, reflejando una mayor uniformidad fenotípica para dichos rasgos. En conjunto, estos resultados evidencian una alta variabilidad fenotípica entre los genotipos de ají charapita caracterizados de manera *ex situ* en la provincia de Alto Amazonas.

Entre los descriptores evaluados, el ancho del fruto (AF) mostró la mayor variabilidad, con un coeficiente de variación de 49,19 %, lo que pone de manifiesto una amplia dispersión de los valores observados entre los genotipos. A diferencia de los días a la floración (DF) presentando la menor variabilidad (CV = 3,84 %), indicando un comportamiento más homogéneo y estable para este carácter fenológico.

Los valores mínimos y máximos de los genotipos caracterizados en la Provincia de Alto Amazonas de manera *ex situ* se presentan en la Tabla 16.

a) Planta.

Los días a la emergencia - DAE, registró valores entre 17,20 días (YUR007, YUR008 y TNTECL018) y 24,20 días (LAG020). En cuanto a la longitud de la hoja cotiledónea - LHC presentó un valor máximo de 40,66 mm (TNTECL019) y mínimo 35,78 mm (BAL014). El ancho de la hoja cotiledónea – AHC mostró el mayor valor en el genotipo de TNTECL019 con 11,71 mm y valor menor en LAG020 con 9,71 mm.

La altura de la planta - ALP mostró el valor mayor en el genotipo JEB028 con 46,32 cm y el menor BAL014 con 12,54 cm. El ancho de la planta – ANP tuvo valores mínimos y máximos de 8,83 cm (BAL014) y 43,32 cm (JEB028) respectivamente. Respecto al tallo, la longitud - LT, presentó el valor menor (2,74 cm) en el genotipo JEB028 y el mayor (6,36 cm) en el genotipo TNTECL019. En cuanto a su grosor, el diámetro del tallo – DT presentó el valor menor en el genotipo BAL012 y BAL014 con 0,37 cm y el valor mayor el genotipo JEB028 con 0,99 cm. Respecto a la longitud de las hojas maduras – LHM, el valor mínimo lo obtuvo el genotipo YUR002 con 3,05 cm y máximo el genotipo JEB028 con 7,17 cm. El ancho de la hoja - ANH registró un mínimo de 1,47 cm (YUR002) y un máximo de 3,33 cm (LAG022).

b) Flores.

Los días a la floración - DF, mostró un valor mínimo de 96,6 días en los genotipos YUR001, YUR005 y BAL012 y máximo de 110,20 días en el genotipo JEB028. Asimismo, la longitud de la corola - LC tuvo valor menor (4,14 mm) en los genotipos de BAL013 y TNTECL018 y valor máximo (6,55 mm) en el genotipo LAG022 (Tabla 16).

Tabla 12.

Genotipos de ají charapita con valores mínimos y máximos para los 20 descriptores morfológicos – ex situ.

Descriptores	Valor mínimo	Valor máximo
¹ DAE (n)	YUR007; YUR008; TNTECL018= 17,20	LAG020 = 24,20
² LHC (mm)	BAL014 = 35,78	TNTECL019 = 40,66
³ AHC (mm)	LAG020 = 9,71	TNTECL017 = 11,71
⁴ ALP (cm)	BAL014 = 12,54	JEB028 = 46,32
⁵ ANP (cm)	BAL014 = 8,83	JEB028 = 43,32
⁶ LT-B (cm)	JEB028 = 2,74	TNTECL019 = 6,36
⁷ DT (cm)	BAL012; BAL014 =0,37	JEB028 = 0,99
⁸ LHM (cm)	YUR002 = 3,05	JEB028 = 7,17
⁹ ANH (cm)	YUR002 = 1,47	LAG022 = 3,33
¹⁰ DF (n)	YUR001= 96,60	JEB028 = 110,20
¹¹ LC (mm)	BAL013; TNTECL018 = 4,14	LAG022 = 6,55
¹² DAF (n)	YUR001; YUR005 =100,20	JEB028 = 115,00
¹³ LF (cm)	JEB026 = 0,63	YUR005 = 1,61
¹⁴ AF (cm)	BAL012 = 0,53	JEB027 = 2,77
¹⁵ PSF (g)	BAL012 = 1,27	JEB028 = 5,91
¹⁶ LCF (n)	YUR002; BAL012; BAL013; BAL014; TNTECL018; TNTECL019; LAG022; SC025 = 2,00	YUR005; YUR007; YUR008; TNTECL017; LAG020 = 3,00
¹⁷ EPF (mm)	LAG020 = 0,74	LAG022 = 1,70
¹⁸ TS (mm)	LAG020 = 1,73	YUR001 = 3,59
¹⁹ DS - (mm)	LAG021 = 1,47	YUR001 = 3,33
²⁰ SF (n)	BAL014 = 4,60	LAG022 = 19,20

¹ Días a la emergencia; ² longitud de la hoja cotiledónea; ³ ancho de la hoja cotiledónea; ⁴ altura de la planta; ⁵ ancho de la planta; ⁶ longitud del tallo basal; ⁷ diámetro del tallo; ⁸ longitud de la hoja; ⁹ ancho de la hoja; ¹⁰ días a la floración; ¹¹ longitud de la corola; ¹² días a la fructificación; ¹³ longitud del fruto; ¹⁴ ancho del fruto; ¹⁵ peso del fruto; ¹⁶ lóculos del fruto; ¹⁷ espesor del fruto; ¹⁸ tamaño de la semilla; ¹⁹ diámetro de la semilla; ²⁰ semillas por fruto. YUR=Yurimaguas, BAL= Balsapuerto; LAG= Lagunas; TNTECL =Teniente Cesar López; JEB = Jeberos; SC =Santa Cruz.

c) Frutos.

El descriptor días a la fructificación - DAF obtuvo un valor mínimo 100,20 días en el genotipo de YUR001 y máximo 115,00 días en el genotipo JEB028. La longitud del fruto – LF tuvo medidas mínimas y máximas de 0,63 cm (JEB026) y 1,61 cm (YUR005). De manera similar, el ancho del fruto – AF registró valor mínimo 0,53 cm (BAL012) y máximo 2,77 cm (JEB027). El peso del fruto - PSF, con valor mínimo 1,27 g (BAL012) y máximo 5,91 g (JEB028). El número de lóculos por fruto - LCF, mostró valor menor (2) en los genotipos YUR002, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL018, TNTECL019, LAG022, SC025; y

valores mayores (3) en los genotipos YUR005, YUR007, YUR008 y LAG020. Asimismo, el espesor del fruto - EPF, mostró una medida menor (0,74 mm) para el genotipo LAG020 y mayor (1,70 mm) para LAG022.

d) Semillas.

Finalmente, el tamaño de la semilla - TS, presentó valores entre 1,73 mm (LAG020) y 3,59 mm (YUR001). El diámetro de la semilla - DS, mostró un rango de 1,47 mm (LAG021) a 3,33 mm (YUR001). El número de semillas por fruto - SF, presentó el número de semillas mínimo en el genotipo de BAL014 con 4,60 semillas y el máximo de 19,20 semillas en el genotipo LAG022 (Tabla 12).

4.2.2 Análisis de los descriptores morfológicos cualitativos caracterizados en condiciones *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

En la Tabla 14 se muestran las frecuencias de las categorías morfológicas cualitativas descritas en la Tabla 13, evidenciándose la distribución de descriptores morfológicos de planta, hoja, flor, fruto y semilla caracterizados en los genotipos de ají charapita.

a) Planta.

El color del hipocótilo, pubescencia del hipocótilo, color de la hoja cotiledónea, forma de hoja cotiledónea, forma del Tallo, pubescencia del Tallo, hábito de crecimiento, forma de la hoja, margen de la lámina foliar y la pubescencia de la hoja; presentaron una sola categoría en todos los genotipos al 100%. Mientras que la densidad de hojas, mostró 13 genotipos (65%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, TNTECL019, LAG020 y LAG021 con categoría intermedia de hojas, mientras que 7 genotipos (35%) - YUR007, LAG022, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028 con categoría densa.

Tabla 13.*Descriptorios morfológicos cualitativos caracterizados ex situ en la Provincia de Alto Amazonas.*

Ítem	Genotipo	Color del hipocótilo	Pubescencia del hipocótilo	Color de la hoja cotiledónea	Forma de la hoja cotiledónea	Forma del tallo	Pubescencia del tallo	Hábito de crecimiento	Densidad de ramificación	Densidad de hojas	Color de la hoja
1	YUR001 ¹	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde
2	YUR002 ¹	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
3	YUR005 ¹	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
4	YUR007 ¹	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Densa	Verde claro
5	YUR008 ¹	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
6	BAL012 ²	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
7	BAL013 ²	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
8	BAL014 ²	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
9	TNTECL015 ³	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde claro
10	TNTECL017 ³	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde
11	TNTECL018 ³	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Escasa	Intermedia	Verde claro
12	TNTECL019 ³	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde claro
13	LAG020 ⁴	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde claro
14	LAG021 ⁴	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Intermedia	Intermedia	Verde
15	LAG022 ⁴	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde claro
16	SC024 ⁵	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde claro
17	SC025 ⁵	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde
18	JEB026 ⁶	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde claro
19	JEB027 ⁶	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde
20	JEB028 ⁶	Verde	Escasa	Verde	Lanceolada	Cilíndrico	Escasa	Erecta	Densa	Densa	Verde

¹ Yurimaguas; ² Balsapuerto; ³ Teniente Cesar López Rojas; ⁴ Lagunas; ⁵ Santa Cruz; ⁶ Jeberos.

Continuación.

Ítem	Genotipo	Forma de la hoja	Margen de la lámina foliar	Pubescencia de la hoja	Flores por axila	Posición de la flor	Color de la corola	Forma de la corola	Color de las anteras	Pigmentación del cáliz	Margen del cáliz
1	YUR001 ¹	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
2	YUR002 ¹	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
3	YUR005 ¹	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
4	YUR007 ¹	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
5	YUR008 ¹	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
6	BAL012 ²	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
7	BAL013 ²	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
8	BAL014 ²	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
9	TNTECL015 ³	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
10	TNTECL017 ³	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
11	TNTECL018 ³	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Presente	Dentado
12	TNTECL019 ³	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
13	LAG020 ⁴	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Presente	Dentado
14	LAG021 ⁴	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Presente	Dentado
15	LAG022 ⁴	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
16	SC024 ⁵	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
17	SC025 ⁵	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo verdoso	Acampanulada	Morado	Presente	Dentado
18	JEB026 ⁶	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
19	JEB027 ⁶	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado
20	JEB028 ⁶	Oval	Entera	Escasa	Dos	Erecta	Amarillo claro	Acampanulada	Morado	Ausente	Dentado

¹Yurimaguas; ²Balsapuerto; ³Teniente Cesar López Rojas; ⁴Lagunas; ⁵Santa Cruz; ⁶Jeberos.

Continuación.

Ítem	Genotipo	Constricción anuar del cáliz	Color del fruto en estado intermedio	Color del fruto en estado maduro	Forma del fruto	Forma del fruto en la unión del pedicelo	Forma del ápice del fruto	Color de la semilla	Superficie de la semilla
1	YUR001 ¹	Presente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
2	YUR002 ¹	Ausente	Verde claro	Amarillo- limón	Casi redondo	Truncado	Hundido	Amarillo (paja)	Lisa
3	YUR005 ¹	Ausente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Agudo	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
4	YUR007 ¹	Ausente	Verde claro	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
5	YUR008 ¹	Ausente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
6	BAL012 ²	Presente	Verde	Rojo	Triangular	Truncado	Puntudo	Amarillo (paja)	Lisa
7	BAL013 ²	Presente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Obtuso	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
8	BAL014 ²	Ausente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
9	TNTECL015 ³	Presente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
10	TNTECL017 ³	Ausente	Verde	Amarillo- limón	Casi redondo	Truncado	Hundido	Amarillo (paja)	Lisa
11	TNTECL018 ³	Ausente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
12	TNTECL019 ³	Presente	Verde claro	Amarillo-naranja-pálido	Casi redondo	Obtuso	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
13	LAG020 ⁴	Ausente	Verde claro	Amarillo-naranja	Casi redondo	Truncado	Romo hundido	Amarillo (paja)	Lisa
14	LAG021 ⁴	Ausente	Verde claro	Amarillo-naranja	Casi redondo	Truncado	Romo hundido	Amarillo (paja)	Lisa
15	LAG022 ⁴	Ausente	Verde	Rojo	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
16	SC024 ⁵	Presente	Verde	Amarillo- limón	Triangular	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
17	SC025 ⁵	Presente	Verde	Amarillo- limón	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
18	JEB026 ⁶	Ausente	Verde claro	Naranja-pálido	Casi redondo	Truncado	Romo hundido	Amarillo (paja)	Lisa
19	JEB027 ⁶	Ausente	Verde	Naranja	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa
20	JEB028 ⁶	Presente	Verde	Rojo	Casi redondo	Truncado	Romo	Amarillo (paja)	Lisa

¹Yurimaguas; ²Balsapuerto; ³Teniente Cesar López Rojas; ⁴Lagunas; ⁵Santa Cruz; ⁶Jeberos.

Tabla 14.*Frecuencia de descriptores morfológicos caracterizados ex situ en la Provincia de Alto Amazonas*

Descriptor evaluado *	Características predominantes	Frecuencia relativa	Frecuencia porcentual (%)
CHP - Color del hipocótilo	Verde	1,00	100
PHP - Pubescencia del hipocótilo	Escasa	1,00	100
CHC - Color de la hoja cotiledónea	Verde	1,00	100
FHC - Forma de la hoja cotiledónea	Lanceolada	1,00	100
FT - Forma del tallo	Cilíndrico	1,00	100
PT - Pubescencia del tallo	Escasa	1,00	100
HC - Hábito de crecimiento	Erecta	1,00	100
DR - Densidad de ramificación	Densa	0,30	30
	Escasa	0,45	45
	Intermedia	0,25	25
DH - Densidad de hojas	Densa	0,70	35
	Intermedia	0,65	65
CH - Color de la hoja	Verde	0,60	60
	Verde claro	0,40	40
FH - Forma de la hoja	Oval	1,00	100
ML - Margen de la lámina foliar	Entera	1,00	100
PH - Pubescencia de la hoja	Escasa	1,00	100
FA - Flores por axila	Dos	1,00	100
PF - Posición de la flor	Erecta	1,00	100
CC - Color de la corola	Amarillo claro	0,75	75
	Amarillo verdoso	0,25	25
FC - Forma de la corola	Acampanulada	1,00	100
CA - Color de las anteras	Morado	1,00	100
PC - Pigmentación del cáliz	Ausente	0,80	80
	Presente	0,20	20
MC - Margen del cáliz	Dentado	1,00	100
CAC - Constricción anular del cáliz	Ausente	0,60	60
	Presente	0,40	40
CFEI - Color del fruto en estado inmaduro	Verde	0,70	70
	Verde claro	0,30	30
CFEM - Color del fruto en estado maduro	Amarillo- limón	0,60	60
	Amarillo-naranja	0,10	10
	Amarillo-naranja-pálido	0,05	5
	Naranja	0,05	5
	Naranja-pálido	0,05	5
	Rojo	0,15	15
FF - Forma del fruto	Casi redondo	0,50	50
	Triangular	0,50	50

*Para todos los descriptores morfológicos, se tomaron 20 muestras (n=20)

Continuación.

Descriptor evaluado *	Características predominantes	Frecuencia	Frecuencia porcentual
FFUP - Forma del fruto en la unión del pedicelo	Agudo	0,05	5
	Obtuso	0,10	10
	Truncado	0,85	85
FAF - Forma del ápice del fruto	Puntudo	0,05	5
	Hundido	0,10	10
	Otros (Romo hundido)	0,15	15
	Romo	0,70	70
CS - Color de la semilla	Amarillo oscuro (paja)	1,00	100
SDS - Superficie de la semilla	Lisa	1,00	100

*Para todos los descriptores morfológicos, se tomaron 20 muestras (n=20)

En el color de la hoja predomina el color verde y se encuentra asociado a 12 genotipos evaluados (60%) -YUR001, YUR002, YUR005, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL017, LAG021, SC025, JEB027 y JEB028, pero hay una proporción significativa de verde claro atribuidos a 8 genotipos (40%) - YUR007, TNTECL015, TNTECL018, TNTECL019, LAG020, LAG022, SC024 y JEB026.

La Densidad de ramificación, presentó variabilidad en 9 genotipos (45%) con categoría de escasa (YUR002, YUR005, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017 y TNTECL018); 5 genotipos (25%) con categoría intermedia (YUR001, YUR007, TNTECL019, SC020 y SC021) y 6 genotipos (30%) con categoría densa (LAG022, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028); la mayoría muestra escasa densidad de ramas.

b) Flores.

En la Tabla 14, los descriptores flores por axila, posición de la flor, color de las anteras y forma de la corola, mostraron una única categoría en los 20 genotipos (100%), mientras que el color de la corola, presentó variabilidad en la categoría amarillo claro en 15 genotipos (75%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL019, LAG020, LAG022, SC024, JEB026, JEB027 y JEB028 y 5 genotipos (25%)

con la categoría amarillo verdoso (TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG021 y SC025).

c) Frutos.

Asimismo, la Tabla 14 presentó a 16 genotipos (80%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL019, LAG022, SC024, JEB026, JEB027 y JEB028 sin pigmentación en el cáliz; y 4 genotipos (20%) - TNTECL018, LAG020, LAG021 y SC025 presentaron pigmentación. La constricción anular del cáliz, evidencia que 12 genotipos (60%) - YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL014, TNTECL017, TNTECL018, LAG020, LAG021 LAG022, JEB026 y JEB027 no tienen constricción anular en el cáliz y 8 genotipos (40%) - YUR001, BAL012, BAL013, TNTECL015, TNTECL019, SC024, SC025 y JEB028 presentaron constricción anular en el cáliz. La forma del fruto, presentó una población totalmente dividida mostrando el 50% de las muestras de forma casi redonda (YUR002, TNTECL017, TNTECL019, LAG020, LAG021, LAG022, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028) y el otro 50% en forma triangular (YUR001, YUR005, YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL018 y SC024).

El margen del cáliz fue dentada al 100% para todos los genotipos. El color del fruto en estado inmaduro, presentó 14 genotipos (70%) con la categoría del color verde (YUR001, YUR005, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG022, SC024, SC025, JEB027 y JEB028) y 6 genotipos (30%) con la categoría de color verde claro (YUR002, YUR007, TNTECL019, LAG020, LAG021 y JEB026).

El descriptor color del fruto en estado maduro, evidenció que la categoría amarillo-limón se presentó en 12 genotipos (60%) - YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, SC024 y SC025; seguido por

la categoría rojo con 3 genotipos (15%) - BAL012, LAG022 y JEB028; la categoría amarillo-naranja mostró a 2 genotipos (10%) - LAG020 y LAG021; la categoría amarillo-naranja-pálido (TNTECL019); naranja-pálido (JEB026); y naranja (JEB027); presentó el 5% en cada genotipo.

Para la forma del fruto en la unión del pedicelo (FFUP) mostró a 17 genotipos (85%) - YUR001, YUR002, YUR007, YUR008, BAL012, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG020, LAG021, LAG022, SC024, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028 presentan frutos con base truncada, 1 genotipo (5%) - YUR005 mostrando las formas agudas y 2 genotipos (10%) BAL013 y TNTECL019 con forma obtusa.

La forma del ápice del fruto, presentó diversidad de rasgos, en su mayoría la categoría es romo, conformada por 14 genotipos (70%) -YUR001, YUR005, YUR007, YUR008, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL018, TNTECL019, LAG022, SC024, SC025, JEB027 y JEB028; seguida por 3 genotipos (15%) - LAG020, LAG021, JEB026 con ápice hundido; 2 genotipos (10%) - YUR002 y TNTECL017 con la forma hundido; y 1 genotipo (5%) - BAL012 que tiene la forma puntada.

d) Semillas.

Finalmente, los descriptores color de la semilla; superficie de la semilla; presentaron una sola categoría en todos los genotipos al 100%. (Tabla 14).

4.2.3 Evaluación de la significancia estadística mediante el test de Kruskal-Wallis a los descriptores morfológicos evaluados *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

Se empleó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, dado que los datos no presentaron una distribución normal ni homogeneidad de varianzas, condiciones indispensables para aplicar un análisis de varianza (ANOVA).

Los resultados del análisis (Tabla 15) mostraron diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$) en los 20 descriptores morfológicos como (DAE) Días a la emergencia; (DF) Días a la floración; (DAF) Días a la fructificación; (LHC) Longitud de la hoja cotiledónea; (AHC) Ancho de la hoja cotiledónea; (LC) Longitud de la corola; (EPF) Espesor del fruto; (TS) Tamaño de la semilla; (DS) Diámetro de semilla; (ALP) Altura de planta; (ANP) Ancho de planta; (DT) diámetro de tallo; (LHM) Longitud de la hoja madura; (ANH) Ancho de la hoja; (LF) Longitud del fruto; (AF) Ancho del fruto; (PSF) Peso del fruto; (LCF) Lóculos del fruto; (SF) Semillas del fruto. En tanto, la variable (LT) Longitud de tallo; es el único descriptor que mostró diferencia altamente significativa con valor ($p < 0,0036$).

Tabla 15.

Resultados del análisis de Kruskal-Wallis para los descriptores morfológicos de los genotipos de ají charapita caracterizados ex situ.

Análisis de significancia no paramétrica (Kruskal–Wallis) entre genotipos de ají charapita										
.....Días.....mm.....										
F.V	G.L	DAE	DF	DAF	LHC	AHC	LC	EPF	TS	DS
Tratamiento	19	90,34	94,69	94,92	68,54	49,52	74,25	75,41	65,69	80,35
p_valor		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Significancia		***	***	***	***	***	***	***	***	***

Análisis de significancia no paramétrica (Kruskal–Wallis) entre genotipos de ají charapita											
.....cm.....g.....											
F.V	ALP	ANP	LT	DT	LHM	ANH	LF	AF	PSF	LCF	SF
Tratamiento	71,37	78,07	39,60	71,74	68,29	75,06	86,18	90,91	98,76	52,84	84,84
p_valor	<0,0001	<0,0001	0,0036	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Significancia	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

F.V, Fuente de variación; G.L, Grados de libertad; *, significativo al 5% ($p < 0,05$); **, significativo al 1% ($p < 0,01$); ***, Altamente significativo al 0,1 ($p < 0,0001$).

(DAE) Días a la emergencia; (DF) Días a la floración; (DAF) Días a la fructificación; (LHC) Longitud de la hoja cotiledónea; (AHC) Ancho de la hoja cotiledónea; (LC) Longitud de la corola; (EPF) Espesor del fruto; (TS) Tamaño de la semilla; (DS) Diámetro de semilla; (ALP) Altura de planta; (ANP) Ancho de planta; (LT) Longitud de tallo; (DT) diámetro de tallo; (LHM) Longitud de la hoja madura; (ANH) Ancho de la hoja; (LF) Longitud del fruto; (AF) Ancho del fruto; (PSF) Peso del fruto; (LCF) Lóculos del fruto; (SF) Semillas del fruto.

4.2.4 Comparación de medias entre genotipos mediante la prueba de Scott - Knott.

La comparación de medias, aplicado a los descriptores morfológicos con diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$, $p < 0.01$ y $p < 0.001$), presentó los siguientes resultados (Tabla 16).

a) Días a la emergencia - DAE.

Los genotipos YUR007, TNTECL018 y YUR008 presentaron los menores valores medios de días a la emergencia (17,24 días), ubicándose en el grupo estadístico A. Los genotipos con mayor tiempo en la emergencia fueron LAG020 (24,20) y SC024 (23,80), lo que evidencia un comportamiento significativamente diferente en comparación con los genotipos que registraron mayores tiempos de emergencia.

b) Longitud de la hoja cotiledónea - LHC.

Los genotipos BAL012, TNTECL017, TNTECL018, TNTECL019, JEB026 y JEB027 presentaron los mayores valores, agrupándose en la categoría A, lo que refleja una mayor longitud de la hoja cotiledónea. Por el contrario, los genotipos YUR002, YUR005, BAL013, BAL014, TNTECL015, LAG020 y LAG022 mostraron el menor valor medio, ubicándose en el grupo C, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa respecto a los genotipos con mayores valores.

c) Ancho de la hoja cotiledónea - AHC.

Los genotipos YUR001, YUR005, YUR007, YUR008 y BAL012 alcanzaron los mayores valores medios (grupo A), lo que sugiere la presencia de hojas cotiledóneas de mayor ancho. A diferencia de los genotipos YUR002, BAL013, BAL014, TNTECL015, LAG020, LAG021, LAG022, SC024 y SC025 presentaron el menor valor medio, clasificándose en el grupo B, y diferenciándose significativamente de los genotipos con mayor ancho.

Tabla 16.

Análisis de los descriptores morfológicos y comparación de medias aplicados en la caracterización ex situ en la Provincia de Alto Amazonas.

Item	Genotipo	Descriptor									
		DAE (n)	DF (n)	DAF (n)	LHC (mm)	AHC (mm)	LC (mm)	EPF (mm)	TS (mm)	DS (mm)	ALP (cm)
1	YUR001	18,60 c	96,60 a	100,20 a	39,00 b	11,28 a	4,63 d	1,39 b	3,59 a	3,33 a	18,94 c
2	YUR002	20,20 e	98,60 c	101,80 c	36,09 c	9,93 b	5,18 c	1,04 c	2,96 b	2,67 b	18,84 c
3	YUR005	19,40 d	98,00 b	101,00 b	37,83 c	11,03 a	4,73 d	1,58 a	3,25 a	2,83 b	14,40 d
4	YUR007	17,20 a	100,20 d	103,00 d	38,94 b	10,99 a	5,98 b	1,54 a	3,11 b	3,13 a	17,64 c
5	YUR008	17,20 a	98,80 c	101,80 c	38,22 b	10,96 a	4,88 d	1,40 b	3,16 b	2,82 b	19,72 c
6	BAL012	17,80 b	98,00 b	101,00 b	39,59 a	11,60 a	4,22 e	1,14 c	2,90 b	2,56 b	13,16 d
7	BAL013	19,00 c	101,80 f	104,80 f	37,49 c	10,62 b	4,14 e	0,85 d	3,30 a	2,71 b	19,22 c
8	BAL014	20,80 f	99,00 c	101,80 c	35,78 c	10,21 b	4,48 d	1,00 c	3,35 a	3,09 a	12,54 d
9	TNTECL015	18,20 b	98,80 c	101,80 c	36,35 c	10,24 b	4,56 d	1,08 c	3,36 a	3,19 a	14,68 d
10	TNTECL017	18,80 c	98,20 b	101,00 b	40,07 a	11,71 a	4,61 d	1,15 c	3,29 a	2,85 b	15,92 d
11	TNTECL018	17,20 a	100,80 e	103,60 e	39,87 a	11,55 a	4,14 e	1,04 c	3,27 a	2,77 b	17,50 c
12	TNTECL019	19,00 c	99,00 c	102,00 c	40,66 a	11,28 a	4,21 e	0,88 d	3,13 b	2,51 b	21,58 c
13	LAG020	24,20 g	102,80 g	105,80 g	36,45 c	9,71 b	4,73 d	0,74 d	1,73 c	1,49 c	21,48 c
14	LAG021	21,00 f	101,00 e	103,80 e	38,88 b	10,25 b	5,53 c	0,76 d	1,77 c	1,47 c	22,32 c
15	LAG022	21,00 f	103,80 h	106,80 h	36,91 c	9,93 b	6,55 a	1,70 a	3,58 a	3,23 a	40,92 a
16	SC024	23,80 g	107,80 j	110,60 i	38,67 b	10,61 b	4,56 d	1,11 c	3,28 a	3,12 a	19,90 c
17	SC025	20,20 e	103,00 g	105,80 g	39,16 b	10,64 b	4,52 d	1,11 c	3,06 b	3,05 a	17,00 d
18	JEB026	20,00 e	107,00 i	112,00 j	40,20 a	11,22 a	4,59 d	1,33 b	2,63 b	2,45 b	20,68 c
19	JEB027	19,40 d	107,60 j	113,20 k	40,60 a	11,25 a	4,83 d	1,28 b	2,89 b	2,66 b	33,28 b
20	JEB028	19,80 e	110,20 k	115,00 l	38,71 b	10,62 b	5,36 c	1,37 b	3,41 a	2,73 b	46,32a
	Promedio	19.64	101.55	104.84	38.47	10.78	4.82	1.17	3.05	2.73	21.30
	p-valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
	C.V %	9,77	3,84	4,27	3,99	5,54	12,96	22,97	16,45	18,18	41,52
	Mínimo	17,20	96,60	100,20	35,78	9,71	4,14	0,74	1,73	1,47	12,54
	Máximo	24,20	110,20	115,00	40,66	11,71	6,55	1,70	3,59	3,33	46,32

¹Yurimaguas; ²Balsapuerto; ³Teniente Cesar López Rojas; ⁴Lagunas; ⁵Santa Cruz; ⁶Jeberos. (DAE) Días a la emergencia; (DF) Días a la floración; (DAF) Días a la fructificación; (LHC) Longitud de la hoja cotiledónea; (AHC) Ancho de la hoja cotiledónea; (LC) Longitud de la corola; (EPF) Espesor del fruto; (TS)Tamaño de la semilla; (DS) Diámetro de semilla; (ALP)Altura de planta.

Continuación.

Item	Genotipo	Descriptores									
		LT-B (cm)	DT (cm)	ANP (cm)	LHM (cm)	ANH (cm)	LF (cm)	AF (cm)	PSF (g)	LCF (n)	SF (n)
1	YUR001	4,16 c	0,52 c	23,33 c	4,24 c	1,70 c	1,31 b	0,90 b	2,34 m	2,20 b	15,20 b
2	YUR002	4,28 c	0,58 b	23,06 c	3,05 d	1,47 c	1,33 b	0,93 b	4,23 e	2,00 b	14,80 b
3	YUR005	3,54 c	0,52 c	15,04 d	5,29 b	1,98 c	1,61 a	1,24 b	4,71 c	3,00 a	16,60 b
4	YUR007	3,78 c	0,53 c	19,07 c	4,12 c	1,65 c	1,23 b	1,04 b	4,63 d	3,00 a	6,00 d
5	YUR008	4,74 b	0,48 c	18,57 c	4,75 c	1,91 c	1,06 c	0,90 b	3,78 f	3,00 a	5,80 d
6	BAL012	3,38 c	0,37 d	13,48 d	5,90 b	2,42 b	0,96 d	0,53 b	1,27 t	2,00 b	5,00 d
7	BAL013	4,30 c	0,52 c	24,38 c	5,53 b	2,48 b	0,79 e	0,63 b	1,43 s	2,00 b	5,60 d
8	BAL014	3,40 c	0,37 d	8,83 d	3,61 d	2,03 c	0,92 d	0,69 b	2,20 o	2,00 b	4,60 d
9	TNTECL015	3,06 c	0,46 c	13,46 d	3,64 d	1,92 c	0,91 d	0,73 b	2,72 k	2,80 a	9,00 d
10	TNTECL017	3,70 c	0,50 c	14,87 d	6,28 a	2,61 b	0,93 d	0,80 b	1,69 r	3,00 a	6,20 d
11	TNTECL018	4,76 b	0,47 c	15,25 d	4,20 c	1,93 c	0,99 c	0,77 b	3,22 h	2,00 b	5,00 d
12	TNTECL019	6,36 a	0,55 b	20,91 c	5,46 b	2,43 b	0,84 d	0,67 b	2,25 n	2,00 b	10,20 c
13	LAG020	4,50 b	0,58 b	22,33 c	5,31 b	2,98 a	0,66 e	0,84 b	2,03 q	3,00 a	10,80 c
14	LAG021	3,96 c	0,63 b	20,91 c	5,24 b	2,04 c	0,67 e	0,85 b	2,07 p	2,80 a	12,60 c
15	LAG022	4,54 b	0,95 a	41,99 a	7,09 a	3,33 a	1,06 c	1,14 b	4,95 b	2,00 b	19,20 a
16	SC024	5,38 b	0,63 b	25,45 c	5,44 b	1,90 c	1,25 b	0,82 b	3,45 g	2,60 a	11,80 c
17	SC025	3,90 c	0,63 b	26,71 c	4,66 c	1,67 c	1,12 b	0,82 b	2,40 l	2,00 b	11,20 c
18	JEB026	4,00 c	0,43 d	14,20 d	5,08 b	2,71 b	0,63 e	0,72 b	3,11 j	2,40 b	5,20 d
19	JEB027	4,14 c	0,64 b	33,84 b	5,69 b	2,54 b	0,88 d	2,77 a	3,14 i	2,20 b	9,80 c
20	JEB028	2,74 c	0,99 a	43,32 a	7,17 a	3,24 a	1,06 c	1,16 b	5,91 a	2,20 b	15,00 b
Promedio		4,13	0,57	21,95	5,09	2,25	1,01	0,95	3,08	2,41	9,98
p-valor		<0,0036	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
C.V %		19,70	28,03	41,60	21,41	23,82	24,68	49,19	41,65	17,96	45,17
Mínimo		2,74	0,37	8,83	3,05	1,47	0,63	0,53	1,27	2,00	4,60
Máximo		6,36	0,99	43,32	7,17	3,33	1,61	2,77	5,91	3,00	19,20

¹Yurimaguas; ²Balsapuerto; ³Teniente Cesar López Rojas; ⁴Lagunas; ⁵Santa Cruz; ⁶Jeberos. (LT) Longitud de tallo; (DT) diámetro de tallo; (ANP) Ancho de planta; (LHM) Longitud de la hoja madura; (ANH) Ancho de la hoja; (LF) Longitud del fruto; (AF) Ancho del fruto; (PSF) Peso del fruto; (LCF) Lóculos del fruto; (SF) Semillas del fruto.

d) Altura de la planta - ALP.

En la Tabla 16, muestra que los genotipos LAG022 y JEB028 presentaron el mayor valor medio de altura de planta, ubicándose en el grupo estadístico A, lo que indica un desempeño superior en este descriptor. A diferencia de los genotipos YUR005, BAL012, BAL014, TNTECL015, TNTECL017 y SC025 que registraron el menor valor medio, clasificándose en el grupo D; lo que refleja una menor expresión de este carácter.

e) Ancho de la planta - ANP.

Los genotipos JEB028 y LAG022 presentaron los valores medios más altos, con 43,32 y 41,99, respectivamente, ubicándose en el grupo estadístico superior (A), lo que indica un mayor desarrollo lateral de la planta. A diferencia del genotipo YUR005, BAL012, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018 y JEB026 registrando el menor valor medio, clasificándose en el grupo D, evidenciando un ancho de planta significativamente inferior al del resto de genotipos.

f) Longitud del tallo basal- LT-B.

El genotipo TNTECL019 alcanzó el mayor valor promedio (6,36), clasificándose en el grupo A, lo que indica un mayor alargamiento del tallo. De manera diferente, los genotipos YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, LAG021, SC025, JEB026, JEB027 y JEB028 presentaron el menor valor medio, ubicándose en el grupo C, evidenciando una longitud de tallo significativamente menor.

g) Diámetro del tallo.

Este descriptor morfológico presenta los mayores valores en los genotipos JEB028 (0,99 A) y LAG022 (0,95 A), los cuales conformaron el grupo estadístico superior. En cambio,

los menores valores se registraron en los genotipos BAL012, BAL014 y JEB026, ubicándose en el grupo estadístico inferior (D).

h) Longitud de la hoja - LHM.

En la Tabla 16 se muestra a los genotipos LAG022 y JEB028 con los mayores valores medios, ubicándose en el grupo estadístico superior (A), lo que indica un mayor desarrollo foliar. A diferencia de los genotipos YUR002, BAL014 y TNTECL015 que registraron el menor valor en su longitud, el cual se agrupó en el grupo estadístico inferior (D), evidenciando una longitud de hoja significativamente menor.

i) Días a la floración - DF.

El genotipo YUR001 presentó el menor valor medio (96,60 días), ubicándose en el grupo estadístico A, evidenciando un comportamiento fenológico más temprana. Mientras que el genotipo JEB028 registró el mayor valor (110,20 días), correspondiente al grupo K, evidenciando una floración más tardía. Estas diferencias reflejan una variabilidad importante en el tiempo de floración entre los genotipos, aspecto relevante para la selección y manejo agronómico del material vegetal.

j) Ancho de la hoja - ANH.

Los genotipos LAG020 y LAG022 presentaron el valor medio más alto en el ancho de hoja (grupo A), diferenciándose estadísticamente del resto de genotipos, mientras que el menor ancho de hoja se registró con los genotipos YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, BAL014, TNTECL015, TNTECL018, SC024 y SC025, ubicado en el grupo C, lo que indica una marcada variabilidad morfológica para este descriptor entre los genotipos analizados.

k) Longitud de la corola - LC.

El genotipo LAG022 presentó el mayor valor medio (6,55) ubicándose en el grupo A, lo que indica una longitud de corola significativamente superior respecto a los demás genotipos evaluados. A diferencia de los genotipos BAL012, BAL013, TNTECL018 y TNTECL019 con valores medios menores y agrupados en el grupo E, evidenciando una longitud de corola significativamente menor (Tabla 16).

l) Días a la fructificación - DAF.

El genotipo YUR001 presentó menor valor medio (100,20 días), posicionándose en el grupo A, y evidenciando una temprana fructificación con respecto al resto de los genotipos; mientras que el genotipo JEB028 registró el mayor valor medio, con 115 días, ubicándose en el grupo L, lo que indica un comportamiento más tardío para el inicio de la fructificación.

m) Longitud del fruto - LF.

El genotipo YUR005 presentó el mayor valor promedio de longitud (1,61 mm), ubicándose en el grupo A, lo que indica un desempeño superior respecto al resto de los genotipos evaluados. A diferencia de los genotipos BAL013, LAG020, LAG021 y JEB026 que presentaron el menor valor medio clasificándose en el grupo E, evidenciando una longitud de fruto significativamente menor.

n) Ancho del fruto - AF.

El genotipo JEB027 presentó el mayor valor promedio de anchura (2,77), ubicándose en el grupo A, lo que indica un fruto significativamente más ancho en comparación con el resto de los genotipos. De manera diferente, el resto de los genotipos presentaron menores valores medios, clasificado en el grupo B, reflejando frutos de menor desarrollo en su ancho.

ñ) Peso del fruto - PSF.

El genotipo JEB028 mostró el mayor peso medio del fruto (5,91), ubicándose en el grupo A, lo que indica un desempeño superior respecto al resto de los genotipos. Mientras que el menor peso del fruto se registró en el genotipo BAL012, con un valor medio de 1,27, clasificado en el grupo T, reflejando una diferencia estadísticamente significativa en comparación con los genotipos de mayor peso (Tabla 16).

o) Lóculos del fruto - LCF.

Los genotipos YUR005, YUR007, YUR008 TNTECL015, TNTECL017, LAG020, LAG021 y SC024 presentaron el mayor número medio de lóculos (3), ubicándose en el grupo A, lo que indica una mayor compartimentación interna del fruto. Sin embargo, los menores valores medio (2 lóculos) se registraron en los genotipos YUR001, YUR002, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL018, TNTECL019, LAG022, SC025, JEB026, JEB027, JEB028, los cuales fueron clasificados en el grupo B, reflejando una menor diferenciación estructural del fruto.

p) Espesor de la pared del fruto - EPF.

Los genotipos YUR005, YUR007 y LAG022 presentó los mayores valores medios, ubicándose en el grupo A, lo que indica frutos con paredes más gruesas. Mientras que el menor espesor se registró en los genotipos BAL013, TNTECL019, LAG020 y LAG021, con valores medios menores (grupo D), reflejando frutos con paredes significativamente más delgadas en comparación con el resto de los genotipos evaluados.

q) Tamaño de la semilla - TS.

Los valores medio más altos se registraron en los genotipos de YUR001, YUR005, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018, LAG022, SC024 y JEB028, los

ubicándose en el grupo A, indicando semillas de mayor tamaño. De manera diferente, los valores más bajos correspondieron a los genotipos LAG020 (1,73), y LAG021 (1,77), ambos clasificados en el grupo C, lo que refleja un tamaño de semilla significativamente menor (Tabla 16).

r) Diámetro de la semilla - DS.

Los mayores valores medios se registraron en los genotipos YUR001, YUR007, BAL014, TNTECL015, LAG022, SC024 y SC025, el cual se ubicó en el grupo A, indicando semillas de mayor diámetro. Mientras que los menores valores se observaron en los genotipos LAG020 (1,49) y LAG021 (1,47), ambos clasificados en el grupo C, lo que indica un menor desarrollo del diámetro de la semilla.

s) Semillas por fruto - SF.

El genotipo LAG022 presentó el mayor número promedio de semillas por fruto, con un valor de 19,20, ubicándose en el grupo A, lo que indica un desempeño superior en este carácter. A diferencia de los genotipos YUR007, YUR008, BAL012, BAL013, BAL014, TNTECL015, TNTECL017, TNTECL018 y JEB026, que mostraron el menor número de semillas por fruto clasificándose en el grupo D.

4.2.5 Análisis de correlación de Spearman entre los descriptores morfológicos del ají charapita caracterizados en condiciones *ex situ*.

En la Figura 5 se observaron correlaciones positivas altas entre varios descriptores morfológicos. La relación más fuerte se presentó entre días a la floración - DF y días a la fructificación - DAF, con un coeficiente de $r = 0,97$, lo que indica que ambos rasgos avanzan de manera casi simultánea y describen un mismo patrón de desarrollo fenológico.

De manera similar, el ancho de la planta - ANP mostró una correlación muy alta con el diámetro del tallo - DT ($r = 0,90$), lo que sugiere que el vigor estructural de la planta está fuertemente asociado con su robustez basal. También se evidenció una correlación elevada entre la longitud de la corola - LC y el ancho del fruto - AF ($r = 0,85$), lo cual podría reflejar una relación morfológica entre el tamaño de la flor y el desarrollo del fruto.

Asimismo, la longitud de la hoja cotiledónea - LHC mostró correlación con el ancho de la hoja cotiledónea - AHC ($r = 0,84$), indicando que ambas dimensiones describen de manera conjunta el tamaño inicial de la plántula. Del mismo modo, el tamaño de la semilla - TS se asoció con el diámetro de la semilla - DS ($r = 0,77$), y el ancho del fruto - AF con el peso del fruto - PSF ($r = 0,77$), lo que confirma que frutos más anchos tienden a ser más pesados.

Finalmente, la longitud de la hoja madura - LHM correlacionó positivamente con el ancho de la hoja - ANH ($r = 0,76$), y el diámetro del tallo - DT con el número de semillas por fruto - SF ($r = 0,76$), sugiriendo que plantas con tallos más gruesos pueden estar asociadas con frutos más fértiles.

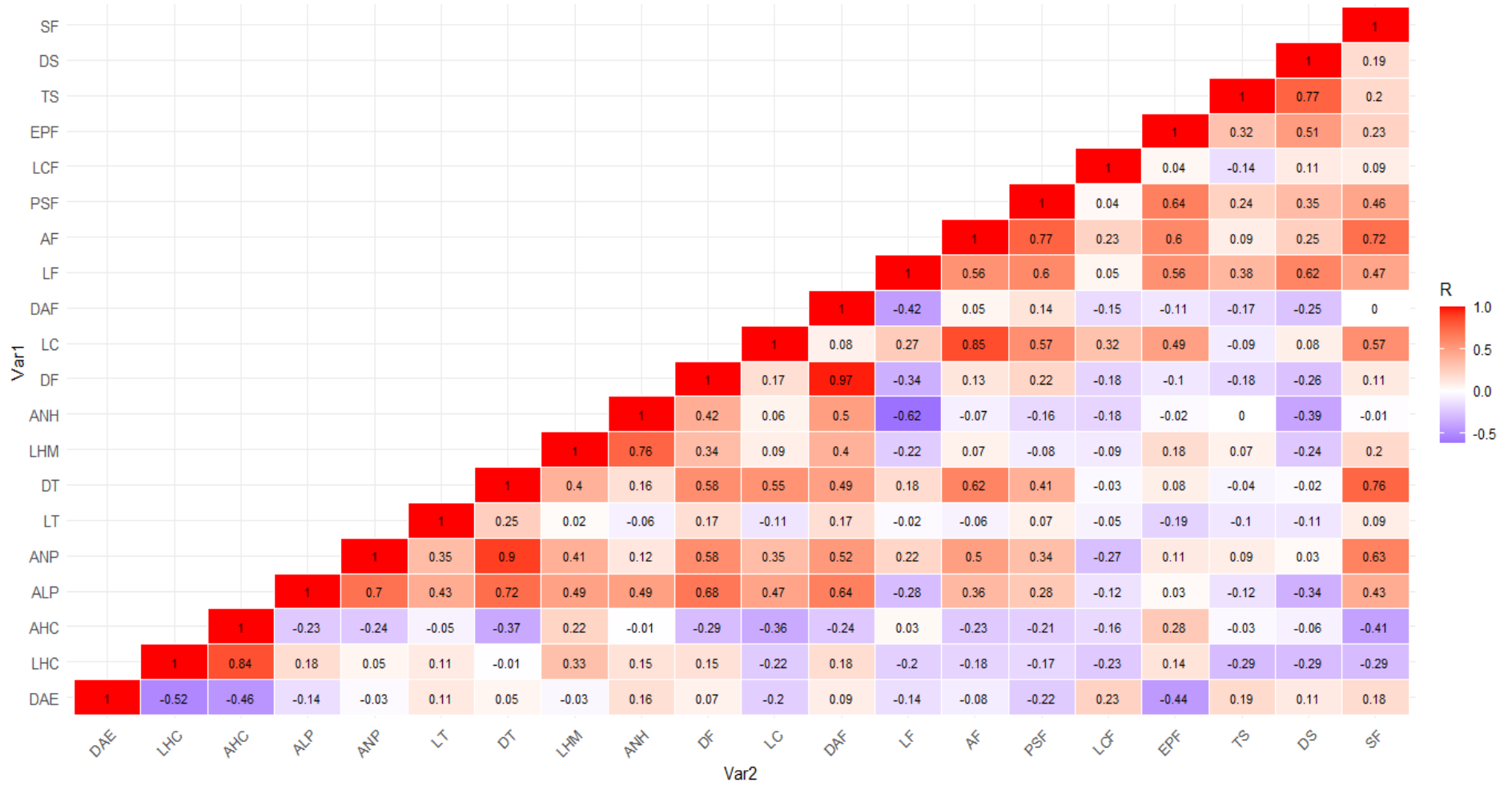


Figura 5. Matriz de correlación entre los descriptores morfológicos de ají charapita caracterizados en condiciones ex situ

Las correlaciones negativas moderadas evidenciadas en la Figura 5 mostraron que el ancho de la hoja -ANH se relacionó inversamente con la longitud del fruto -LF ($r = -0,62$). Esto indica que, en los genotipos evaluados, plantas con hojas más anchas tendieron a producir frutos relativamente más cortos, lo cual sugiere un posible compromiso morfológico entre el desarrollo foliar y el tamaño longitudinal del fruto.

Asimismo, se observó una correlación negativa entre los días a la emergencia - DAE y la longitud de la hoja cotiledónea - LHC ($r = -0,52$). Esta relación sugiere que las plántulas que emergieron más tarde presentaron cotiledones de menor longitud, lo cual podría estar asociado a diferencias en el vigor inicial o en las condiciones fisiológicas durante la germinación.

4.2.6 Análisis de Componentes Principales - PCA para los descriptores cuantitativos utilizados en la caracterización morfológica *ex situ* del ají charapita en la Provincia de Alto Amazonas:

El PCA, permitió identificar las variables que contribuyeron de manera más significativa a la formación y separación de los grupos. Los rasgos con mayor peso y correlación sobre los primeros componentes, y que por tanto influyeron de manera decisiva en la diversificación de los genotipos caracterizados, fueron la altura de la planta – ALP, el ancho de la planta – ANP, el diámetro de tallo –DT, días a la floración – DF, días a la fructificación – DAF, ancho de la hoja – ANH, peso del fruto – PSF, espesor del fruto – EPF, longitud del fruto – LF y el diámetro de la semilla – DS (Figura 6). Estos descriptores explican gran parte de la variabilidad morfológica observada y permiten discriminar con mayor precisión las diferencias entre los grupos definidos. Los descriptores morfológicos mostraron una variabilidad total de 76,90%; donde el eje Dim1 obtuvo el 49,40% y el eje Dim2 el 27,50%.

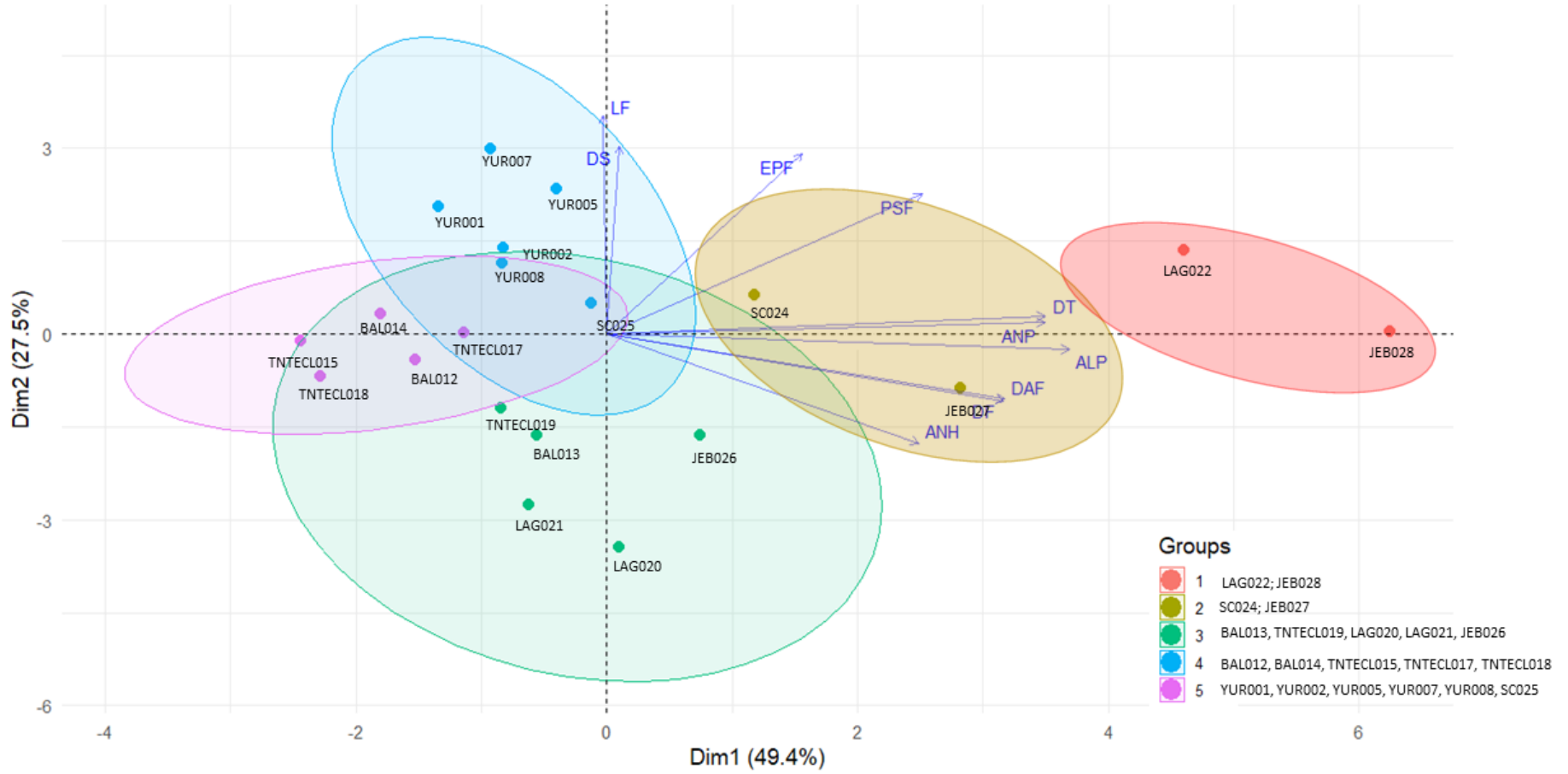


Figura 6. Análisis de distribución de 20 genotipos de ají charapita caracterizados de manera ex situ en la Provincia de Alto Amazonas (Biplot de PCA)

En el componente 1, las variables que aportaron mayor peso positivo fueron el ancho de la planta - ANP, altura de planta - ALP, diámetro de tallo - DT, días a la fructificación - DAF, diámetro del fruto - DF, peso del fruto - PSF y el espesor del fruto - EPF, todas vinculadas al tamaño del fruto y las dimensiones de la planta. Esto indica que dicho eje diferencia principalmente a los genotipos en función de su estructura y capacidad productiva. A diferencia del descriptor ancho de la hoja - ANH que presentó una contribución negativa marcada, lo que evidencia que este rasgo se orienta en dirección opuesta al resto de descriptores y refleja un comportamiento morfológico diferente en los genotipos ubicados hacia el lado izquierdo de este componente.

El componente 2, estuvo conformado por los descriptores longitud de fruto - LF y diámetro de la semilla - DS, mostrando variación asociada a características vegetativas más que reproductivas, permitiendo distinguir a los genotipos con mayor desarrollo foliar frente a aquellos que presentan valores más bajos en estos atributos.

Los genotipos LAG022, y JEB028 mostraron mayores contribuciones en altura de la planta – ALP, el ancho de la planta – ANP, el diámetro de tallo –DT, días a la floración – DF, días a la fructificación – DAF y peso del fruto – PSF; esto evidencia que los tres genotipos poseen una estructura vegetal más desarrollada y un desempeño productivo mayor en relación con los demás. De manera similar, los genotipos con mayor dispersión hacia la parte superior del Componente 2 (YUR002, YUR005 y YUR007) se caracterizaron principalmente por presentar mayores valores en longitud del fruto (LF) y diámetro de la semilla (DS).

Los genotipos alejados de los vectores, presentan valores intermedios en la mayoría de los descriptores y por ello, no se destacan por sus características. Los genotipos ubicados en el centro del biplot refleja un perfil morfológico equilibrado, determinado por la combinación de varios rasgos con contribuciones moderadas, sin una asociación clara.

4.2.7 Análisis de conglomerados de las caracterizaciones *ex situ* en las Provincia de Alto Amazonas.

El análisis de conglomerados permitió identificar cinco grupos diferenciados, definidos principalmente por la variación en los rasgos fenotípicos registrados. Para ello se empleó un enfoque de clúster basado en la distancia de Gower, la cual integra de manera adecuada descriptores morfológicos de distinta naturaleza (hoja, flor, fruto y semilla). Estos rasgos fueron los que aportaron mayor peso a la variabilidad observada entre los genotipos caracterizados (Figura 7). La distribución final de los grupos de ají charapita caracterizados de manera *ex situ* en la provincia de Alto Amazonas se presenta en la Tabla 17.

- El primer grupo (rojo), consta de dos genotipos de ají charapita (LAG022, JEB028) provenientes de los distritos de Lagunas (5%) y Jeberos (5%).
- El segundo grupo (celeste), estuvo integrado por los genotipos BAL012, BAL014, TNTECL15, TNTE017 provenientes de los distritos de Teniente Cesar López Rojas (10%) y Balsapuerto (10%).
- El tercer grupo (verde), estuvo conformado por los genotipos YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, TNTECL018; proveniente de los distritos de Yurimaguas (25%), Teniente Cesar López Rojas (10%).
- El cuarto grupo (morado), estuvo conformado por los genotipos SC024 SC025, JEB026, JEB027, proveniente de los distritos de Santa Cruz (10%) y Jeberos (10%).
- El quinto grupo (naranja), estuvo formado por los genotipos LAG020, LAB021, BAL013, TNTECL019; provenientes de los distritos de Lagunas (10%), Balsapuerto (5%) y Teniente Cesar López Rojas (5%).

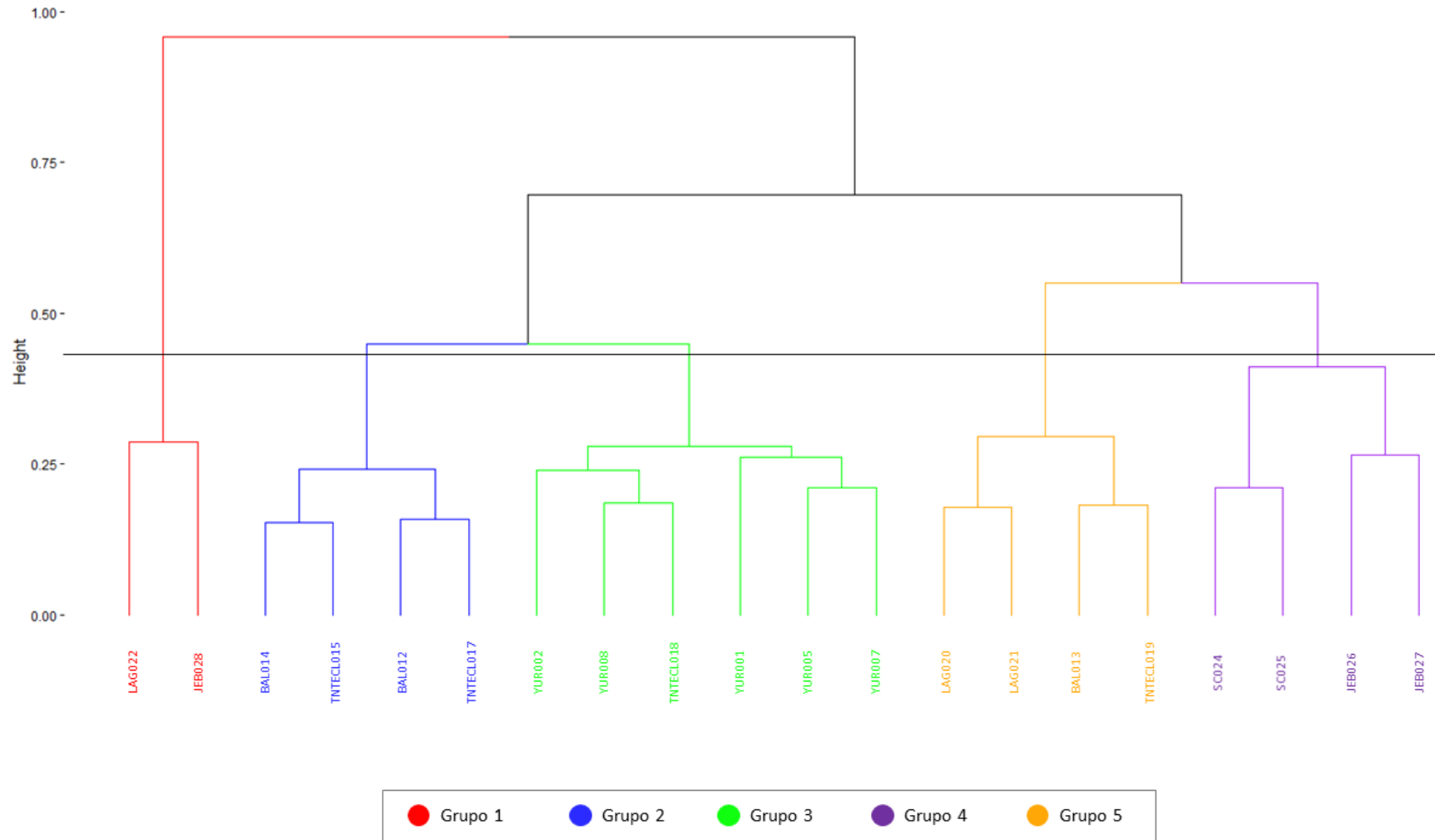


Figura 7.

Dendrograma del agrupamiento 20 genotipos de ají charapita, caracterizados de manera ex situ en la Provincia de Alto Amazonas

Tabla 17.

Secuencia de genotipos de ají charapita por agrupamiento fenotípico y origen – ex situ.

Grupos	Distrito						
	GENOTIPOS	Balsapuerto	Jeberos	Lagunas	Santa Cruz	Teniente Cesar López Rojas	Yurimaguas
Grupo 1	LAG022, JEB028		1 (5%)	1(5%)			
Grupo 2	BAL012, BAL014, TNTECL15, TNTE017	2 (10%)				2 (10%)	
Grupo 3	YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, TNTECL018					1(5%)	5 (25%)
Grupo 4	SC024 SC025, JEB026, JEB027		2 (10%)		2 (10%)		
Grupo 5	LAG020, LAB021, BAL013, TNTECL019	1 (5%)		2 (2%)		1(5%)	
N° Total de genotipos por distrito		3	3	3	2	4	5

En la Tabla 18, se presentan cinco grupos de ají charapita caracterizados por diez descriptores morfológicos.

El primer descriptor, altura de planta - ALP presentó el menor tamaño ($14,08 \pm 0,58$), en el Grupo 2 (celeste), que incluye los genotipos BAL012, BAL014, TNTECL15, TNTE017; mientras que la altura mayor ($43,62 \pm 1,70$), lo presentó el Grupo 1 (rojo), compuesto por los genotipos LAG022, JEB028; manifestando una considerable variación en la altura de la planta, destacando a los genotipos del grupo 1 por una altura significativamente mayor en comparación con los otros grupos.

El descriptor morfológico ancho de la planta - ANP, mostró una menor medida ($12,66 \pm 0,81$) en el Grupo 2 (celeste), mientras que el ancho de mayor medida ($42,66 \pm 2,30$) se observó en el Grupo 1 (rojo), indicando una mayor expansión de las plantas en comparación con los otros grupos.

El diámetro del tallo - DT, presentó la medida menor ($0,42 \pm 0,02$) en el Grupo 2 (celeste); a diferencia del Grupo 1 (rojo) que evidenció medidas mayores ($0,97 \pm 0,05$) entre los genotipos agrupados; mostrando un diámetro de tallo más amplio.

De la misma manera, el ancho de la hoja - ANH mostró medidas de menor valor ($1,77 \pm 0,05$), en el Grupo 3 (verde), con los genotipos YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, TNTECL018; y presentó una mayor medida ($3,29 \pm 0,13$) en el Grupo 1 (rojo). Mientras que el Grupo 3 tiene el ancho de hoja más reducido; el grupo 1 también presenta el ancho de mayor valor.

El descriptor morfológico días a la floración - DF, presentó el menor tiempo ($98,50 \pm 0,11$), en el grupo 2 (celeste); y mayor ($107,00 \pm 1,07$) en el Grupo 1 (rojo); mostrando una diferencia notable en el tiempo de floración. Los genotipos del grupo 1 registraron un periodo más largo en comparación con el grupo 2.

Tabla 18.

Agrupamiento de los genotipos de ají charapita caracterizados ex situ; y presentación de los valores de media \pm error estándar para los descriptores morfológicos.

Descriptores	GRUPOS	Grupo 1 (rojo)	Grupo 2 (celeste)	Grupo 3 (verde)	Grupo 4 (naranja)	Grupo 5 (morado)	<i>p</i> -valor
	Genotipos	LAG022, JEB028	BAL012, BAL014, TNTECL15, TNTE017	YUR001, YUR002, YUR005, YUR007, YUR008, TNTECL018	SC024 SC025, JEB026, JEB027	LAG020, LAB021, BAL013, TNTECL019	
¹ ALP (cm)		43,62 \pm 1,70 a	14,08 \pm 0,58 e	17,84 \pm 0,57 d	22,72 \pm 1,72 b	21,15 \pm 0,80 c	<0,0001
² ANP (cm)		42,66 \pm 2,30 a	12,66 \pm 0,81 e	19,05 \pm 0,83 d	25,05 \pm 2,06 b	22,13 \pm 1,05 c	<0,0001
³ DT (cm)		0,97 \pm 0,05 a	0,42 \pm 0,02 e	0,52 \pm 0,02 d	0,58 \pm 0,03 b	0,57 \pm 0,01 d	<0,0001
⁴ ANH (cm)		3,29 \pm 0,13 a	2,25 \pm 0,10 c	1,77 \pm 0,05 e	2,21 \pm 0,11 d	2,48 \pm 0,11 b	<0,0001
⁵ DF – (n)		107,00 \pm 1,07 a	98,50 \pm 0,11 e	98,83 \pm 0,27 d	106,35 \pm 0,46 b	101,15 \pm 0,33 c	<0,0001
⁶ DAF (n)		110,90 \pm 1,37 a	101,40 \pm 0,11 b	101,90 \pm 0,22 d	110,40 \pm 0,65 e	104,10 \pm 0,33 c	<0,0001
⁷ LF (cm)		1,06 \pm 0,04 b	0,93 \pm 0,02 d	1,25 \pm 0,05 a	0,97 \pm 0,06 c	0,74 \pm 0,02 e	<0,0001
⁸ PSF (g)		5,43 \pm 0,16 a	1,97 \pm 0,12 d	3,82 \pm 0,15 b	3,03 \pm 0,09 c	1,95 \pm 0,07 e	<0,0001
⁹ EPF (mm)		1,54 \pm 0,16 a	1,09 \pm 0,03 d	1,33 \pm 0,06 b	1,21 \pm 0,04 c	0,81 \pm 0,01 e	<0,0001
¹⁰ DS (mm)		2,98 \pm 0,10 a	2,92 \pm 0,06 c	2,93 \pm 0,05 b	2,82 \pm 0,10 d	2,05 \pm 0,13 e	<0,0001

Medias de cinco repeticiones. Medias seguidas por letras distintas en una misma fila difieren estadísticamente según la prueba de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

¹ Altura de la planta; ² ancho de la planta; ³ diámetro del tallo; ⁴ ancho de la hoja; ⁵ días a la floración; ⁶ días a la fructificación; ⁷ longitud del fruto; ⁸ peso del fruto; ⁹ espesor del fruto; ¹⁰ diámetro de la semilla; YUR=Yurimaguas, BAL= Balsapuerto; LAG= Lagunas; TNTECL =Teniente Cesar López; JEB = Jeberos; SC =Santa Cruz.

Los días a la fructificación – DAF, mostró el valor menor ($110,40 \pm 0,65$), en el grupo 4 (naranja), con los genotipos SC024 SC025, JEB026, JEB027; mientras que el valor mayor ($110,90 \pm 1,37$), en el Grupo 1 (rojo); demostrando que tiene el mayor valor en cuanto al tiempo hasta la fructificación e indicando una mayor demora en este proceso.

El descriptor longitud del fruto – LF, evidenció una medida menor ($0,74 \pm 0,02$), en el Grupo 5 (morado), compuesto por LAG020, LAB021, BAL013, TNTECL019; y una longitud mayor ($1,25 \pm 0,05$) en el Grupo 3 (verde) indicando una mayor longitud de fruto, mientras que el Grupo 5 tiene la longitud más corta.

El descriptor morfológico peso del fruto – PSF, presentó menor peso ($1,95 \pm 0,07$), en el grupo 5 (morado); a diferencia del Grupo 1 (rojo) que presentó un peso mayor ($5,43 \pm 0,16$)

El espesor del fruto – EPF, mostró la medida menor ($0,81 \pm 0,01$) en el Grupo 5 (morado); mientras que la medida más grande ($1,54 \pm 0,16$), se observó en los genotipos del grupo 1 (rojo); evidenciando que los genotipos que pertenecen a este grupo tiene el mayor espesor de fruto, lo que puede ser un indicador de una mayor densidad o resistencia en sus frutos.

El descriptor diámetro de la semilla – DS, mostró la medida menor ($2,05 \pm 0,13$) en el Grupo 5 (morado), a diferencia del grupo 1 (rojo) que mostró una medida mayor ($2,98 \pm 0,10$), evidenciando el mayor diámetro de semilla, mientras que el Grupo 5 muestra el valor más bajo en este aspecto.

4.3 Comparación de los resultados de la caracterización morfológica *in situ* y *ex situ* de los genotipos de ají charapita de la provincia de Alto Amazonas.

La comparación permitió interpretar las posibles causas de las diferencias observadas, considerando las variables descriptivas del ají charapita.

4.3.1 Comparativo del análisis de los descriptores morfológicos cuantitativos.

La comparación entre los análisis de descriptores aplicados en la caracterización *in situ* (Tabla 6) y *ex situ* (Tabla 16), evidenció una amplia variabilidad fenotípica en los parámetros de crecimiento y desarrollo. En condiciones *in situ* los genotipos mostraron promedios elevados en altura de planta (108,65 cm), ancho de planta (101,71 cm) y longitud de tallo (18,62 cm), acompañados de altos coeficientes de variación (C.V. > 40%), lo que indica una marcada heterogeneidad genética bajo condiciones naturales. Por otro lado, en la caracterización *ex situ* los mismos descriptores, mostraron promedios inferiores con coeficientes de variación moderados (C.V. \approx 30–40%), reflejando un crecimiento más uniforme en campo experimental.

Asimismo, se identificó varios genotipos que mantuvieron valores altos en ambas condiciones experimentales, reflejando una notable estabilidad fenotípica frente a la variación ambiental. Entre ellos, estuvieron los genotipos LAG022, JEB027, JEB028, TNTECL017 y SC024 destacaron por presentar los mayores valores en las principales variables cuantitativas de crecimiento y producción, tales como altura y ancho de planta, diámetro de tallo, longitud y peso de fruto.

El genotipo LAG022 se diferenció por su comportamiento vigoroso tanto *in situ* (altura de 155 cm, ancho de 140 cm y longitud de tallo de 50 cm) como *ex situ* (altura de 40,92 cm, ancho de 31,89 cm y peso de fruto de 4,95 g), lo que evidencia una alta expresión morfológica y adaptabilidad. De manera similar, JEB027 presentó una altura de 175 cm *in situ* y 33,28 cm *ex situ*, con pesos de fruto de 0,6 g *in situ* y 3,14 g *ex situ*, consolidándose como un genotipo

de vigor estructural y rendimiento estable. Por su parte, JEB028 alcanzó el máximo valor de altura y peso de fruto en la parcela experimental (46,32 cm y 5,91 g), además de mantener un crecimiento considerable *in situ*, lo que sugiere alto potencial genético para programas de selección y mejoramiento.

El genotipo TNTECL017, registró la mayor altura de planta en la caracterización *in situ* (185 cm), conservó buenos niveles de desarrollo en la parcela experimental (*ex situ*), confirmando una respuesta de crecimiento consistente frente a cambios ambientales. Finalmente, SC024 destacó por su gran robustez estructural, con el mayor ancho (230 cm) y diámetro de tallo (6,0 cm) *in situ*, y altos valores de peso de fruto (3,45 g) *ex situ*, lo que indica una arquitectura de planta más ramificada y eficiente en el aprovechamiento de recursos.

4.3.2 Comparación de la frecuencia de descriptores morfológicos cualitativos evaluados *in situ* y *ex situ*.

La comparación de los descriptores morfológicos cualitativos (Tabla 9 y 14), reveló coincidencias y variaciones adaptativas. En ambos casos, las características dominantes fueron la forma del tallo cilíndrica, el hábito de crecimiento erecto, la pubescencia escasa y la forma de la hoja oval con margen entero, todos con una frecuencia del 100%. Sin embargo, se observan diferencias notables en algunos rasgos reproductivos y cromáticos.

El descriptor morfológico densidad de ramificación (Tabla 9) *in situ*, mostraron predominancia en las categorías escasa e intermedia (70%), y densidad de hoja intermedia del 50%; mientras que en la Tabla 14 (*ex situ*) se incrementó la proporción de ramificación intermedia a densa (75%), con un 65% de plantas con densidad foliar intermedia. Asimismo, el descriptor color de la hoja mostró ligera variación (*in situ*) predominó el verde intenso con

una frecuencia del 90%, mientras que en la evaluación (*ex situ*) se incrementó la proporción de hojas verde claro en un 40% de su frecuencia.

Los rasgos florales fueron en gran parte estables en ambos ambientes: flores por axila (dos), posición erecta, forma acampanulada de la corola, color morado de las anteras y margen dentado del cáliz presentaron uniformidad del 100%. Sin embargo, se evidenciaron variaciones en dos descriptores clave: color de la corola y pigmentación del cáliz.

La Tabla 9 (*In situ*), presentó el color de la corola como predominantemente amarillo claro (75%), con una minoría de amarillo verdoso (25%). Este mismo patrón se mantuvo en las evaluaciones *ex situ* (Tabla 14). La pigmentación del cáliz, presentó el 100% de la frecuencia en la categoría ausente de las plantas evaluadas *in situ*, y en las evaluaciones *ex situ* presentó un 80%.

4.3.3 Comparación de los resultados del análisis de Kruskal–Wallis entre los genotipos evaluados *in situ* y *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

En la caracterización morfológica *in situ*, los datos fueron analizados de manera descriptiva debido a que el muestreo no respondió a un diseño experimental formal y no cumplía condiciones para la aplicación de pruebas inferenciales. A diferencia de la caracterización morfológica *ex situ* que se realizaron en una parcela experimental, permitiendo aplicar la prueba de Kruskal–Wallis y la prueba de comparación de medias de Scott-Knott, identificándose diferencias significativas entre todos los genotipos caracterizados.

A pesar de estas diferencias metodológicas, la comparación de los estadísticos descriptivos (promedios, rangos y coeficientes de variación) permitió identificar tendencias consistentes en ambos escenarios, así como genotipos que mantuvieron un desempeño superior independientemente del ambiente.

La prueba de Kruskal–Wallis aplicada a los descriptores morfológicos utilizados en la caracterización morfológica *ex situ* (Tabla 15), mostró diferencias altamente significativas ($p < 0,001$) en todos los descriptores analizados, resultado que evidencia mayor diferenciación fenotípica entre los 20 genotipos evaluados. La prueba de comparación de medias de Scott–Knott (Tabla 16) permitió identificar qué pares de genotipos difieren entre sí, revelando patrones de divergencia morfológica no detectables mediante el análisis descriptivo únicamente.

4.3.4 Comparación de las correlaciones de Spearman entre los genotipos de ají charapita evaluados *in situ* y *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

Al comparar las correlaciones, se observa diferencias en los patrones de asociación entre descriptores morfológicos del ají charapita bajo condiciones *in situ* y *ex situ*, reflejando el grado de sensibilidad ambiental de los rasgos y su estabilidad fenotípica.

En la Figura 2 (*in situ*), se identificaron correlaciones más numerosas y de mayor magnitud, especialmente entre los descriptores de arquitectura y vigor (ancho de la planta - ANP y longitud del tallo basal - LT-B; ancho de la planta ANP y el diámetro del tallo DT; longitud del tallo basal - LT-B y el diámetro del tallo - DT, longitud y ancho de la hoja LHM-ANH), lo que indica una mayor expresión de rasgos bajo condiciones naturales.

A diferencia de la Figura 5 (*ex situ*), el análisis mostró un número menor de asociaciones fuertes, con correlaciones moderadas entre variables de crecimiento (longitud de la hoja - LHM y ancho de la hoja - ANH, longitud del tallo basal LT-B y diámetro del tallo - DT) y entre caracteres fructíferos (ancho del fruto - AF y peso del fruto - PSF, ancho del fruto - AF y longitud del fruto - LF), evidenciando una expresión fenotípica más estable.

El análisis conjunto de ambas figuras demuestra que los descriptores morfológicos mantienen asociaciones positivas y consistentes, reflejando una coherencia genética y fenotípica sólida.

4.3.5 Comparativo del Análisis de Componentes Principales - PCA de las caracterizaciones *in situ* y *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

En el análisis de componentes principales (PCA), el biplot *in situ* (Figura 3) presentó una variación total del 62,4%, distribuida en un 41,9% para el Dim1 y un 20,5% para el Dim2. A diferencia del biplot *ex situ* (Figura 6) que mostró una mayor capacidad explicativa, alcanzando un 76,90% de la variación total, donde el Dim1 aportó el 49,4% y el Dim2 el 27,5%.

Al comparar ambos PCA, se observó que el análisis *ex situ* tiene una mayor variabilidad en sus dimensiones; lo que incrementó su variación acumulada respecto al análisis *in situ*. Esto sugiere que las condiciones *ex situ* permitieron una diferenciación más marcada entre los genotipos caracterizados.

Los descriptores morfológicos de mayor contribución en las caracterizaciones *in situ* (Figura 3) fueron el espesor de la pared del fruto - EPF, peso del fruto – PSF, longitud de la hoja - LHM; mientras que en las caracterizaciones *ex situ* (Figura 6), contribuyeron las variables de ancho de la planta - ANP, altura de la planta – ALP, diámetro del tallo – DT, peso del fruto – PSF.

La contribución de mayor fuerza (Figura 3) *in situ*, se observó entre los genotipos YUR005, YUR007 manifiestan claramente las diferencias descriptivas en el espesor del fruto – EPF, peso del fruto – PSF, longitud de la hoja – LHM, ancho de la hoja - ANH. A diferencia la caracterización *ex situ* (Figura 6) donde la contribución mayor fue de los genotipos LAG022, JEB027 y JEB028, en los descriptores altura de la planta – ALP, el ancho de la planta – ANP,

el diámetro de tallo –DT, días a la floración – DF, días a la fructificación – DAF y peso del fruto – PSF. Al comparar la distribución de los genotipos se observó que los agrupamientos no se realizan de acuerdo al lugar de origen; sino por las características genotípicas que muestra cada población.

4.3.6 Comparativo de los conglomerados morfológicos caracterizados de manera *in situ* y *ex situ* en la Provincia de Alto Amazonas.

Al comparar el análisis de conglomerado *in situ* (Figura 4) y *ex situ* (Figura 7), se evidenció cambios importantes en la estructura de agrupamiento de los 20 genotipos de ají charapita. Así como la conformación del número de grupos *in situ* (Figura 4) se observa 4 grupos y *ex situ* (Figura 7) la conformación de 5 grupos. La composición interna de los conglomerados muestra coincidencias parciales y reagrupamientos notables.

En el análisis *in situ*, el Grupo 1 (YUR005, YUR007, TNTECL017, LAG022, JEB027 y JEB028) representó un conjunto estrechamente relacionado; sin embargo, en condiciones *ex situ* estos genotipos se distribuyeron en diferentes conglomerados, indicando que parte de su similitud inicial podría deberse a factores ambientales propios del lugar de colecta. Un caso representativo es YUR005, YUR007, que en el análisis *ex situ* se integró al Grupo 3 junto con YUR001 y YUR002.

El Grupo 2 *in situ* (BAL014, TNTECL018, SC024, JEB026) también experimentó una reconfiguración sustancial. En el análisis *ex situ*, TNTECL018 pasó al Grupo 3, mientras que JEB026 se agrupó en el Grupo 4, lo cual sugiere que los descriptores que los relacionaban inicialmente presentan mayor plasticidad fenotípica dependiente del ambiente.

Un comportamiento más estable se observó en el Grupo 3 *in situ* (YUR001, YUR002, YUR008, TNTECL019, LAG020). En el análisis *ex situ*, TNTECL019 se integró al Grupo 5;

si bien ya conformaban un grupo reducido, su separación *ex situ* indica que su similitud morfológica en campo podría estar influenciada por condiciones ecológicas locales. El Grupo 4 *in situ*, mostró a los genotipos BAL012, BAL013, TNTECL015, LAG021, SC025, pero en el dendrograma *ex situ*, SC025 sigue estable; mientras que el resto de los genotipos se reagrupa, sugiriendo cierta estabilidad fenotípica.

Al comparar la Tabla 11 *in situ* con la Tabla 18 *ex situ*; se evidenció que el Grupo 1 en ambas evaluaciones presenta los valores más altos en la mayoría de los descriptores morfológicos, particularmente aquellos asociados al crecimiento vegetativo y a las características del fruto, como la altura y el ancho de la planta, así como el peso y el espesor del fruto; los genotipos representativos fueron YUR005, YUR007, TNTECL017, LAG022, JEB027, JEB028.

Las caracterizaciones *in situ*, mostraron al Grupo 4 con los valores más bajos en varios descriptores clave, incluyendo la altura de la planta, el diámetro del tallo y los días a la floración, a diferencia de las caracterizaciones *ex situ* donde el Grupo 2 (celeste), integrado por BAL012, BAL014, TNTECL15, TNTE017 presentó valores bajos, especialmente en los descriptores reproductivos, como el peso, el espesor y el tamaño del fruto.

4.4 Discusiones.

Los descriptores morfológicos cuantitativas más distintivos fueron altura de la planta – ALP, ancho de la planta – ANP, diámetro del tallo – DT, días a la floración – DF, días a la fructificación – DAF, espesor del fruto – EPF, peso del fruto – PSF, la longitud de la hoja – LHM, longitud del fruto – LF y ancho del fruto - AF. Mientras que los descriptores morfológicos cualitativos que mostraron mayores diferencias fueron el color del fruto en estado maduro – CFEM, la densidad de ramificación – DR, densidad de las hojas – DH, forma del fruto – FF, forma del ápice del fruto – FAF, el color de la corola – CC. Estos resultados

coinciden con lo reportado en estudios previos de Medina et al., (2006); Pardey et al., (2006); Ortiz et al., (2010) y Castañón et al., (2008), quienes igualmente identificaron el ancho y la longitud del fruto como variables clave para diferenciar genotipos de *Capsicum* spp.

Los descriptores morfológicos dominantes en ambas caracterizaciones (*in situ* y *ex situ*) fueron la forma del tallo cilíndrica, el hábito de crecimiento erecto, la pubescencia escasa y la forma de la hoja oval con margen entero, todos con una frecuencia del 100%. Investigaciones que concuerdan con los realizados por Pickersgill (2016) cuyos resultados confirman que la forma cilíndrica del tallo y en la presencia de una pubescencia escasa, son características que reflejan la uniformidad morfológica de los rasgos taxonómicos esenciales, que constituyen la base estructural de la planta.

La caracterización morfológica (*in situ* y *ex situ*) presentó descriptores con mayor contribución en el espesor de la pared del fruto - EPF, peso del fruto – PSF, longitud de la hoja - LHM; ancho de la planta - ANP, altura de la planta – ALP, diámetro del tallo – DT; resultados que concuerdan con los evaluados por Villota-Cerón et al. (2012), quienes identificaron que las variables relacionadas con el fruto (longitud y el peso del fruto) fueron determinantes en la interpretación de los componentes principales. Asimismo, Castañón-Nájera et al. (2008) concuerda que el resultado del primer componente estuvo determinado por descriptores asociados al fruto, hoja y la planta. Los hallazgos de esta investigación muestran ciertas coincidencias con estudios realizados por Chávez y Castillo (1999), quienes evidencian que las variables de longitud, ancho y forma del fruto de *Capsicum* presentaron una amplia diversidad genética.

La caracterización morfológica permitió clasificar la variabilidad genética de los genotipos de ají charapita en cinco grupos. El primer grupo estuvo conformado por los genotipos de BAL012, BAL013, BAL014, YUR001, YUR005 y YUR008 procedentes de los

distritos de Balsapuerto y Yurimaguas; el segundo grupo integrado por los genotipos TNTE017 y YUR002 procedentes de los distritos de Yurimaguas y Teniente Cesar López; el tercer grupo conformado por los genotipos YUR007, TNTECL015, TNTECL018, SC024 SC025; el cuarto grupo clasificó a los genotipos TNTECL019, LAG020, LAG021; y por último el quinto grupo estuvo integrado por los genotipos LAG022, JEB026, JEB027, JEB028. Resultados que coincidieron con las investigaciones de Lijun y Xuexiao (2012), Escalera-Ordaz et al., (2019) y Hernández-Verdugo et al., (2012) cuyos resultados de agrupamiento jerárquico de *Capsicum* no estuvo vinculado al lugar de origen de los genotipos analizados; de la misma manera López-Espinosa (2018) concuerda al indicar que la diversidad del ají o chile habanero no está relacionada con el lugar de origen de los genotipos. Así mismo, las investigaciones de Hernández et al. (2006); indican que los resultados obtenidos en los agrupamientos se deben a las diversas transformaciones ocasionadas por la domesticación, las cuales han seguido diferentes direcciones.

Los genotipos TNTECL019, LAG020, se mostraron juntos en la caracterización *in situ* como en el *ex situ*. Estos resultados evidencian que ciertos genotipos poseen estabilidad fenotípica, es decir; la capacidad de mantener un desempeño elevado bajo diferentes condiciones ambientales, lo cual es un rasgo deseable en estrategias de conservación y mejora genética (Muñoz-Falcon et al., 2024; Echandi, 2005). La consistencia de estos genotipos entre ambos contextos también sugiere una base genética sólida y potencial adaptativo, factores esenciales para garantizar la estabilidad productiva y la resiliencia del germoplasma de ají charapita (Pessoa et al., 2018; Kadri-Bozokalfa et al., 2009; Naegele et al., 2016).

V. CONCLUSIONES

La caracterización morfológica de los genotipos de ají charapita evaluados de manera *in situ* y *ex situ*, permitió evidenciar una amplia variabilidad fenotípica en la mayoría de los descriptores cuantitativos analizados, lo que confirma la existencia de una importante diversidad genética dentro del material estudiado en la provincia de Alto Amazonas.

La evaluación *ex situ* permitió una comparación homogénea entre los genotipos, minimizando la influencia de factores ambientales extremos y facilitando una expresión confiable de los caracteres morfológicos, lo cual fortalece la validez de los resultados obtenidos.

Los coeficientes de variación superiores al 10 % observados en la mayoría de los descriptores indican una heterogeneidad significativa en caracteres relacionados con el fruto, la semilla y el desarrollo de la planta, resaltando el valor de estos rasgos para la diferenciación morfológica de los genotipos y facilitando la identificación de materiales con características potencialmente útiles para programas de conservación y mejoramiento genético.

Los análisis *in situ* y *ex situ* demostraron que ciertos genotipos, como TNTECL019 y LAG020, presentan estabilidad morfológica, mientras que las más diferenciadas fueron los genotipos LAG022, JEB026, JEB027, JEB028, demostrando variaciones atribuibles al ambiente.

VI. RECOMENDACIONES

Implementar programas de conservación *in situ* y *ex situ* para resguardar los genotipos con mayor diversidad y estabilidad morfológica.

Realizar estudios complementarios de caracterización genética y molecular que permitan confirmar las relaciones entre genotipos y fortalecer estrategias de mejoramiento.

Promover la articulación entre productores, instituciones y centros de investigación para impulsar el cultivo del ají charapita con enfoque de sostenibilidad y valor agregado.

Seleccionar genotipos destacados para futuros ensayos de rendimiento, adaptación y calidad comercial, fortaleciendo su potencial productivo.

Desarrollar iniciativas de difusión gastronómica y cultural que resalten la importancia del ají charapita como recurso de identidad de la Amazonía peruana.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, A. G. de, Pádua, J. G., & Barbieri, R. L. (Eds.). (2022). *Conservação e uso de recursos genéticos vegetais para a alimentação e a agricultura no Brasil: 2012 a 2019* (1^a ed., PDF, 112 p.). Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. ISBN 978-65-87380-91-9. <https://www.embrapa.br>
- Aliaga, J., Portalatino, E., Obregon, K., Rodriguez, A., & Jimenez, J. (2019). Presencia del “ají nativo supano” (*Capsicum chinense* Jacq.) en el valle de Supe, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 1(2). <https://doi.org/10.51431/par.v1i2.584>.
- Arbizu, C. I., Saldaña, C. L., Ferro-Mauricio, R. D., Chávez-Galarza, J. C., Herrera, J., Contreras-Liza, S., Maicelo, J. L. (2022). Characterization of the complete chloroplast genome of a Peruvian landrace of *Capsicum chinense* Jacq. (Solanaceae), arnaucho chili pepper. *Mitochondrial DNA Part B*, 7(1), 156–158. <https://doi.org/10.1080/23802359.2021.2014366>
- Brack, A. (2003). Perú: *Diez mil años de domesticación*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Lima, Perú.
- Carrizo García, C., Barfuss, M. H. J., Sehr, E. M., Barboza, G. E., Samuel, R., Moscone, E. A., & Ehrendorfer, F. (2016). Phylogenetic relationships, diversification and

expansion of chili peppers (*Caspicum*, *Solanaceae*). *Annals of Botany*, 118(1), 35-51. <https://doi.org/10.1093/aob/mcw079>

Castañón-Nájera, G., Latournerie-Moreno, L., Mendoza-Elos, M., Vargas-López, A., & Cárdenas-Morales, H. (2008). Colección y caracterización de chile (*Capsicum* spp.) en Tabasco, México. *Phyton-Revista Internacional de Botánica Experimental*, 77, 189-202

Castro Rocha, Arturo, Fernández Pavía, Sylvia Patricia, & Osuna Ávila, Pedro. (2012). Mecanismos de Defensa del Chile en el Patosistema *Capsicum annum-Phytophthora capsici*. *Revista mexicana de fitopatología*, 30(1), 49-65. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092012000100005&lng=es&tlng=es.

Casusol Perea, K. (2016). *Formulación de una salsa picante a base de pulpa de cocona (Solanum sessiliflorum), aji amarillo (Capsicum baccatum) y ají charapita (Capsicum Chinense)* [Tesis de licenciatura].

Chávez, J., & Eun, S. (2024). A modified and weighted Gower distance-based clustering analysis for mixed-type data: a simulation and empirical analyses. *BMC Medical Research Methodology*. <https://doi.org/10.1186/s12874-024-02427-8>

Chávez, S J.L. & Castillo, F. G. (1999). Variabilidad en características morfológicas de colectas de chile manzano (*Caspicum pubescens* R. y P.) *Revista Fitotecnia Mexicana* 22, 27-41.

Chiou, K. L., Hastorf, C. A., Bonavía, D., & Dillehay, T. D. (2014). Documenting cultural selection pressure changes on chile pepper (*Capsicum baccatum* L.) seed size through times in coastal Peru (7,600 B.P.-Present). *Economic Botany*, (68), 190-202. <https://doi.org/10.1007/s12231-014-9270-y>

- Cruz-Lázaro, Efraín de la, Márquez-Quiroz, César, Osorio-Osorio, Rodolfo, Preciado-Rangel, Pablo, & Márquez-Hernández, Cándido. (2017). Caracterización morfológica *in situ* de chile silvestre Pico de paloma (*Capsicum frutescens*) en Tabasco, México. *Acta universitaria*, 27(2), 10-16. <https://doi.org/10.15174/au.2017.1083>
- Días, G. B., Gomes, V. M., Moraes, T. M. S., Zottich, U. P., Rabelo, G. R., Carvalho, A. O., Cunha, M. (2013). Characterization of *Capsicum* species using anatomical and molecular data. *Genetics and Molecular Research*, 12(4), 6488-6501. <https://doi.org/10.4238/2013.february.28.29>
- Echandi, C. R. (2005). Estabilidad fenotípica del rendimiento y adaptación en líneas de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) durante la época lluviosa en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 29(2), 27-44.
- Engle, L. M. (1992). Introduction to concepts of germplasm conservation. In M. L. Chadna, A. M. K. Anzad Hossain, & S. M. Monowar Hossain (Eds.), *Germplasm collection, evaluation, documentation and conservation* (pp. 11-17). *Memorias del curso realizado en Bangladesh por el Asian Vegetable Research and Development Center, el Bangladesh Agricultural Research Council y el Bangladesh Agricultural Research Institute, mayo 4-6 de 1992*. Asian Vegetable Research and Development Center.
- Escalera-Ordaz, A. K., Guillén-Andrade, H., Lara-Chávez, M. B. N., Lemus-Flores, C., Rodríguez-Carpena, J. G., & Valdivia-Bernal, R. (2019). Caracterización de variedades cultivadas de *Capsicum pubescens* en Michoacán, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 10(SPE23), 239-251.

- Estrada, R., Medina, T., Roldan, A., & Holle, M. (2006). *Manual para caracterización in situ de cultivos nativos*. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria–INIEA. La Molina, Perú.
- Elizondo-Cabalceta, E., & Monge-Pérez, J. E. (2016). Caracterización morfológica de 12 genotipos de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) cultivados en invernadero en Costa Rica. *Revista Tecnología en Marcha*, 29(3), 60. <https://doi.org/10.18845/tm.v29i3.2888>
- Franco, T. L., & Hidalgo, R. (Eds.). (2003). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos (Boletín técnico IPGRI n. 8, 89 p.; ISBN 978-92-9043-543-3). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).
- Franco, T. (2008). Los Bancos de germoplasma de las Américas. Recursos Naturales y Medio Ambiente N° 53: págs. 81–84. Bioversity International– Regional Office for the Americas c/o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Lima -Perú. 18p.
- García, M., Baena, D., Vallejo, F. (2006). *Estudio de la diversidad genética de las accesiones de Capsicum spp. del banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira* (tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.
- Hernández, V.S., A. González R, P. Sánchez P, A. Casas y K Oyama (2006). Estructura y diferenciación genética de poblaciones silvestres y domesticadas de chile del noreste de México analizada con isoenzimas y RAPDs. *Revista Fitotecnia Mexicana* 29: 25-29.

- Hernández-Verdugo, Sergio, Porras, Flor, Pacheco-Olvera, Antonio, López-España, Ricardo Guillermo, Villarreal-Romero, Manuel, Parra-Terraza, Saúl, & Osuna Enciso, Tomás. (2012). Caracterización y variación ecogeográfica de poblaciones de chile (*Capsicum annuum* var. *glabriusculum*) silvestre del noroeste de México. *Polibotánica*, (33), 175-191. Recuperado en 08 de septiembre de 2025, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682012000100011&lng=es&tlng=es.
- Hernández-Villareal, A. E. Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. *Revista Bio Ciencias* 2013, 2(3) 113-118.
- Hong, T.D., Linington, S.H. and Ellis, R.H. (1998). *Compendium of Information on Seed Storage*. Volumen 1 & 2. Royal Botanic Gardens Kews, UK.
- IBM. (2025). What is principal component analysis (PCA)? IBM Think. <https://www.ibm.com/think/topics/principal-component-analysis>
- Iglesias Cruz, A. (2020). Variabilidad del fruto en el genotipo 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, AVRDC and CATIE (1995). *Descriptors for Capsicum (Capsicum spp)*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy; the Asian Vegetable Research and Development Center, Taipei, Taiwan, and the Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Turrialba, Costa Rica.
- Kadri Bozokalfa, M., Esiyok, D., & Turhan, K. (2009). Patterns of phenotypic variation in a germplasm collection of pepper (*Capsicum annuum* L.) from Turkey. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 7(1), 83-95. <https://doi.org/10.5424/sjar/2009071-401>

- Kim, J. H., Lee, J. W., Ahn, T. I., Shin, J. H., Park, K. S., & Son, J. E. (2016). Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.) Canopy Photosynthesis Modeling Using 3D Plant Architecture and Light Ray-Tracing. *Frontiers in plant science*, 7, 1321. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01321>
- Leidinger, W. (2020). ¿Por qué pica el ají? - Notas químicas sobre el ají. *Revista De Química*, 34(1-2), 22–25. Recuperado a partir de <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/22688>
- Lengua Cabrera, R. G. (2018). Caracterización molecular de las colecciones nacionales de ajíes *Capsicum* spp del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) mediante marcadores moleculares.
- Li, T. S. (2000). *Medicinal plants: Culture, utilization and phytopharmacology*. CRC press.
- Libreros, D., van Zonneveld, M., Petz, M., Meckelmann, S. W., & Peña, K. (s. f.). Catálogo de ajíes (*Capsicum* spp) peruanos promisorios conservados en el banco de semillas del INIA - Perú. 2013.
- Lijun, O., & Xuexiao, Z. (2012). Inter simple sequence repeat analysis of genetic diversity of five cultivated pepper species. *African Journal of Biotechnology*, 11(4), 752-757. <http://www.academicjournals.org/AJB>, <https://doi.org/10.5897/AJB10.2551>
- López-Espinosa, S. Teresa, Latournerie-Moreno, Luis, Castañón-Nájera, Guillermo, Ruiz-Sánchez, Esaú, Gómez-Leyva, Juan F., Andueza-Noh, Rubén H., & Mijangos-Cortés, Javier O. (2018). Diversidad genética de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) mediante ISSR. *Revista fitotecnia mexicana*, 41(3), 227-236. Epub 30 de septiembre de 2020. <https://doi.org/10.35196/rfm.2018.3.227-236>

- Martín, J., Lenis, L. A., Orozco, M., & Solarte, C. (2006). Extracción de pigmento del fruto del ají (*Capsicum* spp) y cuantificación de los carotenoides mayoritarios *capsantina* y *capsorubina*.
- McLeod, M. J., Eshbaugh, W. H., & Guttman, S. I. (1979). An Electrophoretic Study of *Capsicum* (Solanaceae): The Purple Flowered Taxa. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 106(4), 326. doi:10.2307/2560359
- Medina, C. I., Lobo, M., & Gómez, A. F. (2006). Variabilidad fenotípica en poblaciones de ají y pimentón de la colección colombiana del género *Capsicum*. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, 7(2), 25-39. https://doi.org/10.21930/rcta.vol7_num2_art:67
- Montoya Aramburu, M. A., Rodríguez, N., Pérez-Almeida, I., & Marín, C. (2008). Identificación de descriptores morfológicos relevantes para la distinción de variedades y líneas élites de arroz venezolano con fines de protección intelectual. *Agronomía Tropical*, 58(3), 223-232.
- Mundarain, M. C. S., & Cañizares, A. (2005). Fenología del crecimiento y desarrollo de plántulas de ají dulce (*Capsicum frutescens* L.). *Revista Científica UDO Agrícola*, 5(1), 62-67.
- Muñoz-Falcon, J. E., Correa-Álvarez, E. M., León-Pacheco, R. I., Silva-Acosta, G. E., Yacomelo-Hernandez, M. J., & Flórez-Cordero, E. D. (2024). Interacción genotipo-ambiente y estabilidad del rendimiento en líneas avanzadas de ají topito (*Capsicum chinense*). *Agronomía Mesoamericana*. <https://doi.org/10.15517/am.2024.56524>

- Naegele, R. P., Mitchell, J., & Hausbeck, M. K. (2016). Genetic Diversity, Population Structure, and Heritability of Fruit Traits in *Capsicum annuum*. PloS one, 11(7), e0156969. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156969>
- Nascimento, M.F.; Nascimento, N.F.F.; Rêgo, E.R.; Bruckner, C.H.; Finger, F.L.; Rêgo, M.M. (2015). Genetic diversity in a structured family of six generations of ornamental chili peppers (*Capsicum annuum*). Acta Horticulturae, (1087), 395–401. doi:10.17660/ActaHortic.2015.1087.53
- Nuez, F., Ortega, G., & Costa, R. (1996). El cultivo de pimientos, chiles y ajíes (No. 633.84 N8897 Ej. 1 010957). Mundi Prensa.
- Ortiz, R., de la Flor, F. D., Alvarado, G., & Crossa, J. (2010). Classifying vegetable genetic resources—A case study with domesticated *Capsicum* spp. Scientia Horticulturae, 126(2), 186-191
- Panduro Grattelli, G. (2021). Respuesta a la aplicación de dos abonos procesados con microorganismos eficaces en el cultivo de ají charapita (*Capsicum Frutescens*. L) en la zona de Pucallpa, Ucayali, Perú.
- Paredes Aranda, E. A. (2018). Caracterización proximal de los ajíes: Ayuyo (*Capsicum baccatum* L.), Charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) y Pucunucho (*Capsicum chinense* Jacq.) provenientes de la Región San Martín.
- Pardey R.C., García D.M.A., Vallejo C.F.A. 2006. Caracterización morfológica de cien accesiones de *Capsicum* del banco de germoplasma de la Universidad Nacional Sede Palmira. Acta Agronómica. 55: 1-9.

- Paredes Bautista, J. J. P. (2017). Evaluación de cuatro densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens* L.) en el sector Almendras, Provincia de Tocache.
- Pereira-Dias, L., Vilanova, S., Fita, A., Prohens, J., & Rodríguez-Burruezo, A. (2019). Genetic diversity, population structure, and relationships in a collection of pepper (*Capsicum* spp) landraces from the Spanish centre of diversity revealed by genotyping-by-sequencing (GBS). *Horticulture Research*, 6(1), 54. <https://doi.org/10.1038/s41438-019-0132-8>
- Pérez-Castañeda, L. M., Castañón-Nájera, G., Ramírez-Meraz, M., & Mayek-Pérez, N. (2015). Avances y perspectivas sobre el estudio, origen y la diversidad genética de *Capsicum* spp. *Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 2(4), 117-128. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282015000100009
- Perry, L. (2012). Ethnobotany. In V. Russo (Ed.), *Peppers botany, production and uses* (pp. 1-13). USDA/ARS Wes Watkins Agricultural Research Laboratory.
- Perry, L., Dickau, R., Zarrillo, S., Holst, I., Pearsall, D. M., Piperno, D. R., Zeidler, J. A. (2007). Starch fossils and the domestication and dispersal of chilli peppers (*Capsicum* spp.) in the Americas. *Science*, 315(5814), 986-988. <https://www.jstor.org/stable/20039013>
- Pessoa, A. M. dos S., Rêgo, E. R. do, Carvalho, M. G. de, Santos, C. A. P. dos, & Rêgo, M. M. do. (2018). *Genetic diversity among accessions of Capsicum annuum L. through morphoagronomic characters. Genetics and Molecular Research*, 17(1), gmr16039883. <https://doi.org/10.4238/gmr16039883>.

- Pezúa Aguilar, R. A. (2019). Caracterización y evaluación agromorfológica de diez selecciones de ají escabeche (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*) bajo condiciones de La Molina [Universidad Nacional Agraria La Molina].
- Pickersgill, B. (2016) Chili Peppers (*Capsicum* spp.). In: Lira R., Casas A., Blancas J. (eds) *Ethnobotany of Mexico. Ethnobiology. Springer, New York, NY*. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6669-7_17.
- Pino, María T.; Campos, Arturo; Saavedra, Javier; Álvarez, Francisco; Salazar, Carolina; Hernández, Cristián; Soto, Sylvana; Estay, Patricia; Vitta, Nancy; Escaff, Moisés; Pabón, Carolina; Zamora, Olga. (2018). Pimientos para la industria de alimentos e ingredientes. Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 360, 110 p.
- Querol LD. Recursos genéticos, nuestro tesoro olvidado. Aproximación técnica y socioeconómica. Perú: Editorial Industrial gráfica, 1988. 218
- Quiancha Chuquimarca, W. P. (2014). Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de Ají Jalapeño (*Capsicum annuum* L.), sometido a tres niveles de fertilización y dos bioestimulantes orgánicos en la zona de Pifo, provincia de Pichincha” (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2014).
- RAE (2025). Definición, Diccionario de la lengua española RAE – ASALE. <https://dle.rae.es/in%20situ>
- Reveles-Hernández, M., Velásquez-Valle, R., Reveles-Torres, L. R., & Mena-Covarrubias, J. (2013). *Selección y conservación de semilla de chile: Primer paso para una buena cosecha* (Folleto Técnico Núm. 51). Campo Experimental Zacatecas, CIRNOC–INIFAP. Recuperado de <https://zacatecas.inifap.gob.mx/publicaciones/semillaCH.pdf>

- Riva, R. (2019) Manual de cultivo de Ají Charapita (*Capsicum frutescens* L.).
<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/4008>
- Rojas, R., Patel, K., Ruiz, C., Calderón, R., & Asencios, E. Ajíes Nativos Peruanos
Caracterización Agro-Morfológica, Químico-Nutricional y sensorial
- Ruiz, E. M., & Rivadeneyra, G. R. R. (2016). Efecto de dos tipos de abonos orgánicos en el cultivo de ají charapita (*Capsicum frutescens*), distrito de Manantay provincia de coronel Portillo–Ucayali. TZHOECOEN, 8(2).
- Rupay, K., Ampuero, G., Vela, C., Angulo, C., Mathios, M., & Torres, R. (2023). Evaluación agronómica y nutricional de pastos tropicales de corte sometidos a diferentes frecuencias de corte en Yurimaguas, Amazonia peruana. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 34(5).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v34i5.24461>
- Salazar Sánchez, E. A., Ramos Delgado, D., Lucas López, J. R., Carhuallanqui, A., Guevara Franco, J. A., & Salazar-Salvatierra, M. E. (2022). Influencia de la oleorresina de *Capsicum chinense* en la vida útil de la carne de res empacada al vacío y almacenada en refrigeración. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 33(4). <https://doi.org/10.15381/rivep.v33i4.23347>
- SENAMHI. 2024. Mapa climático del Perú. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>
- Sistema de Información Ambiental de Cajamarca – SIAR (6 de septiembre del 2019). Día de los ajíes peruanos. <https://siar.regioncajamarca.gob.pe/novedades/dia-ajies-peruanos>

- Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2001). *Biología*. Quinta Edición. México. (No. 574/577 VIL).
- Vaca-Vaca JC, Morales-Euse J, Rivera-Toro DM, López-López K. Primer reporte de begomovirus infectando cultivos de ají (*Capsicum* spp.) en Colombia. *Acta biol. Colomb.* 2019;24(3):452-462. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/abc.v24n3.79367>
- Valdez, I. (2017). Caracterización fenotípica de quince accesiones de germoplasma de rocoto (*Capsicum pubescens* Ruiz & Pavón.) en la estación INIA Santa Rita Arequipa. Universidad Nacional de San Agustín Arequipa, Perú.
- Villota-Cerón, D., Bonilla-Betancourt, M. L., Carmen-Carrillo, H., Jaramillo-Vásquez, J., & García-Dávila, M. A. (2012). Caracterización morfológica de introducciones de *Capsicum* spp. existentes en el Banco de Germoplasma activo de Corpoica C.I. Palmira, Colombia. *Acta Agronómica*, 61(1), 16-26
- Walsh, B.M. y S.B. Hoot. 2001. Phylogenetic relationships of *Capsicum* (Solanaceae), using DNA sequences from two noncoding regions: the chloroplast *atpB-rbcL* spacer region and nuclear *waxy* introns. *International Journal of Plant Sciences* 162(6): 1409-1418. <https://doi.org/10.1086/323273>

VIII. ANEXOS

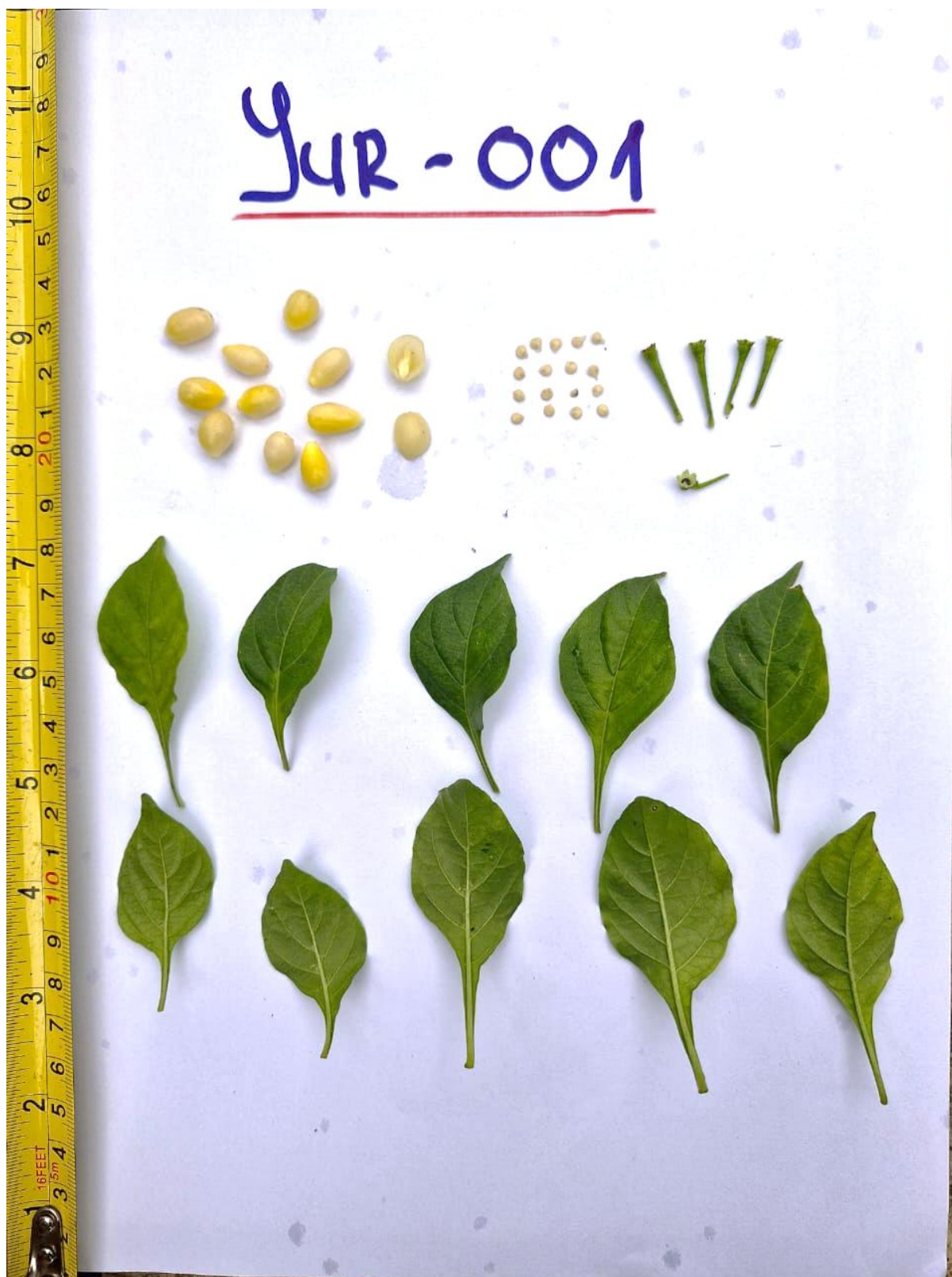


Figura 8. Genotipo YUR001 caracterizado en el distrito de Yurimaguas.



Figura 9. Genotipo YUR002 caracterizado en el distrito de Yurimaguas

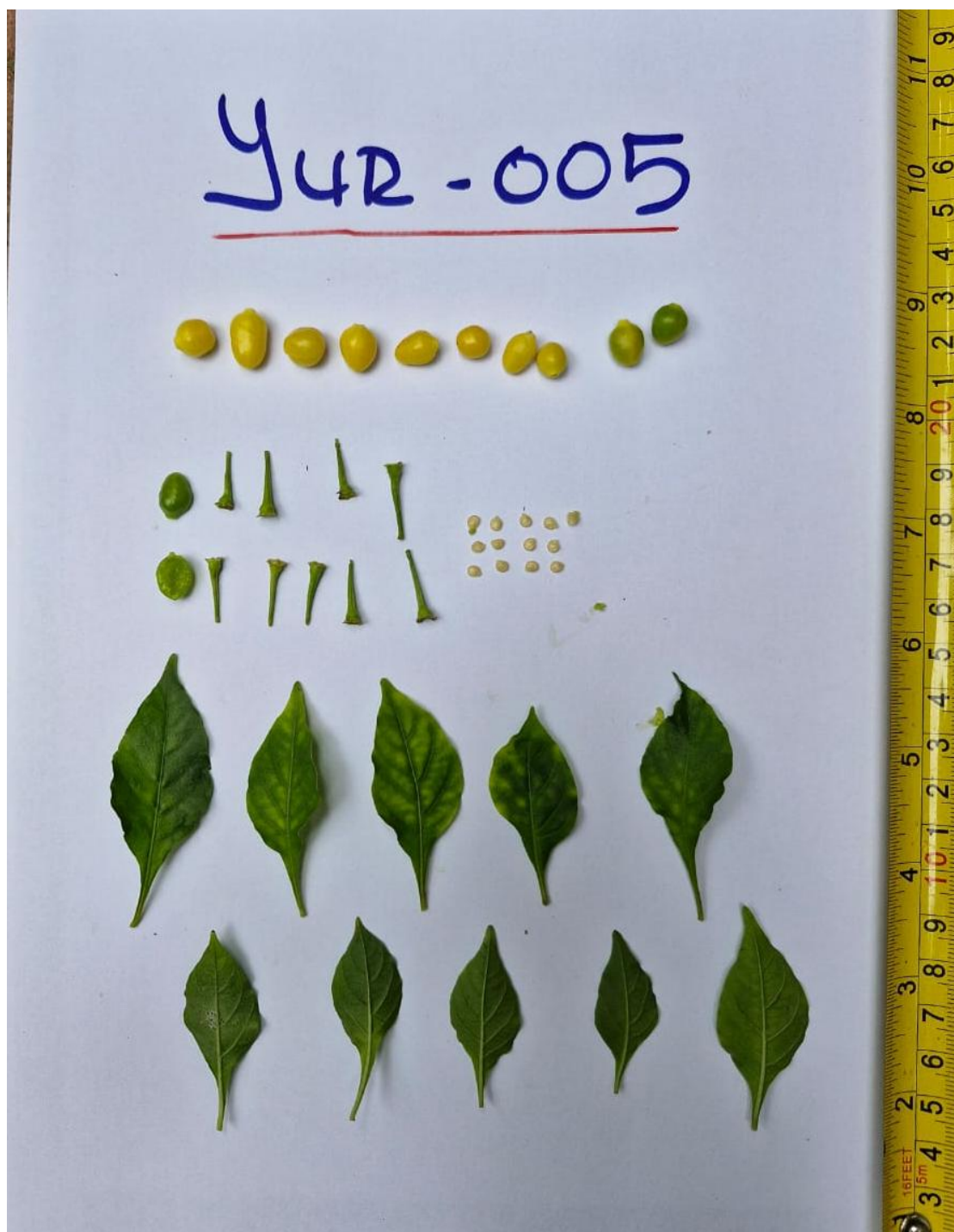


Figura 10. Genotipo YUR005 caracterizado en el distrito de Yurimaguas



Figura 11. Genotipo YUR007 caracterizado en el distrito de Yurimaguas

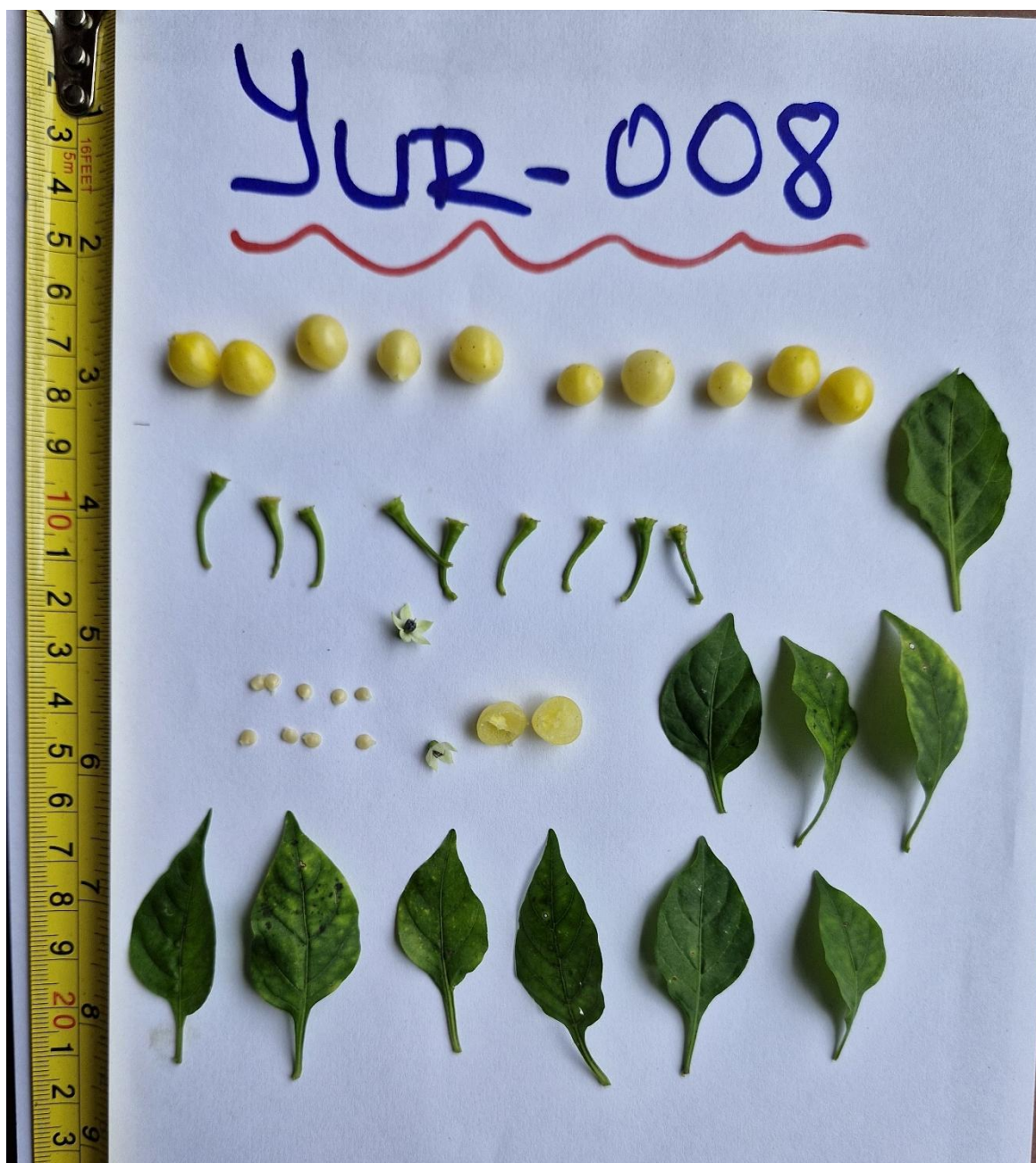


Figura 12. Genotipo YUR008 caracterizado en el distrito de Yurimaguas



Figura 13. Genotipo BAL012 caracterizado en el distrito de Balsapuerto



Figura 14. Genotipo BAL013 caracterizado en el distrito de Balsapuerto



Figura 15. Genotipo TnteCL 015 del distrito de Tnte. C. López Rojas.

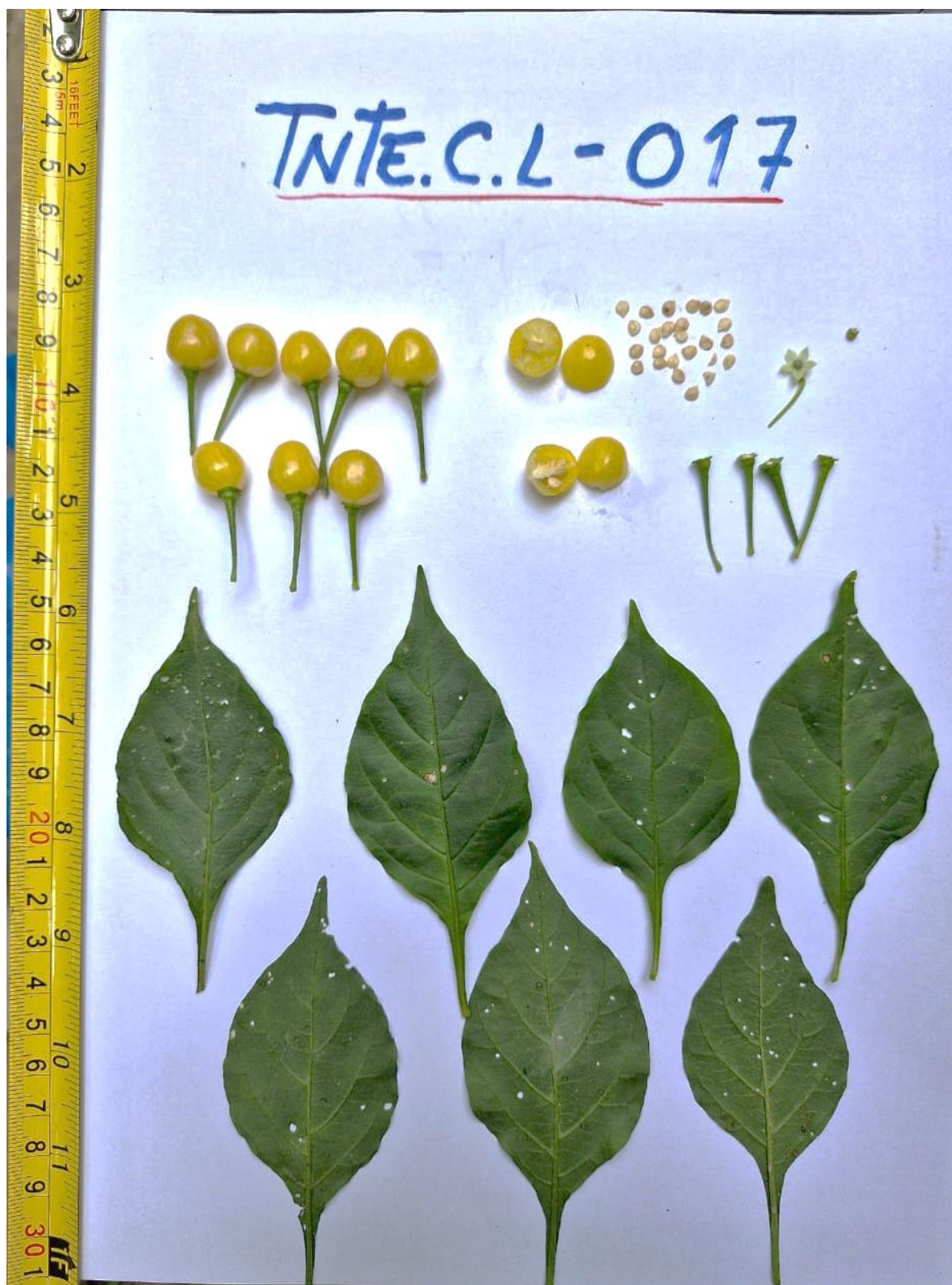


Figura 16. Genotipo TNTECL 017 del distrito de Tnte. C. López Rojas



Figura 17. Genotipo TNTECL 018 del distrito de Tnte. C. López Rojas



Figura 18. Genotipo TNTECL 019 del distrito de Tnte. C. López Rojas



Figura 19. Genotipo LAG020 caracterizado en el distrito de LAGUNAS



Figura 20. Genotipo LAG021 caracterizado en el distrito de LAGUNAS



Figura 21. Genotipo LAG022 caracterizado en el distrito de LAGUNAS

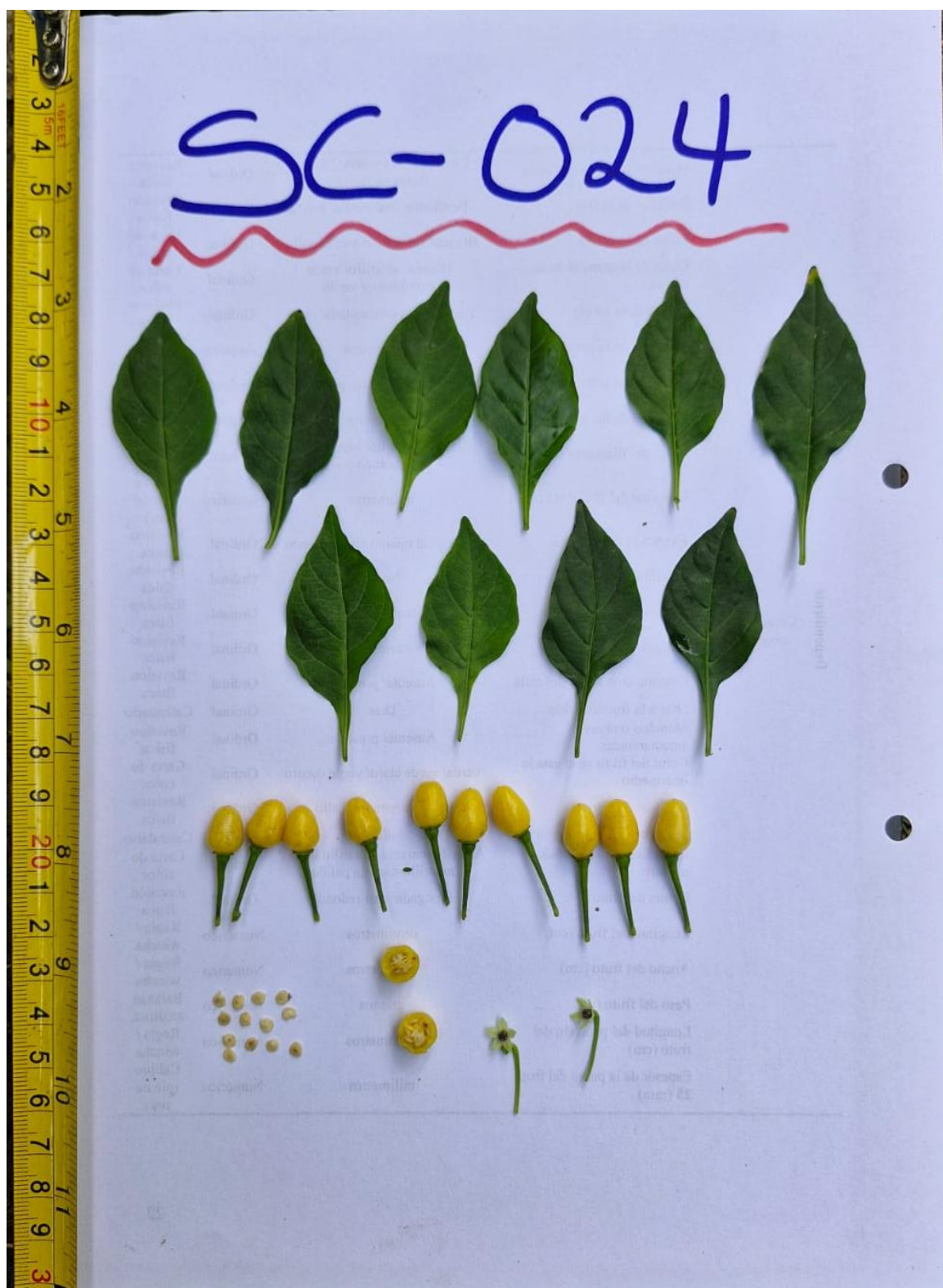


Figura 22. Genotipo SC024 caracterizado en el distrito de Santa Cruz

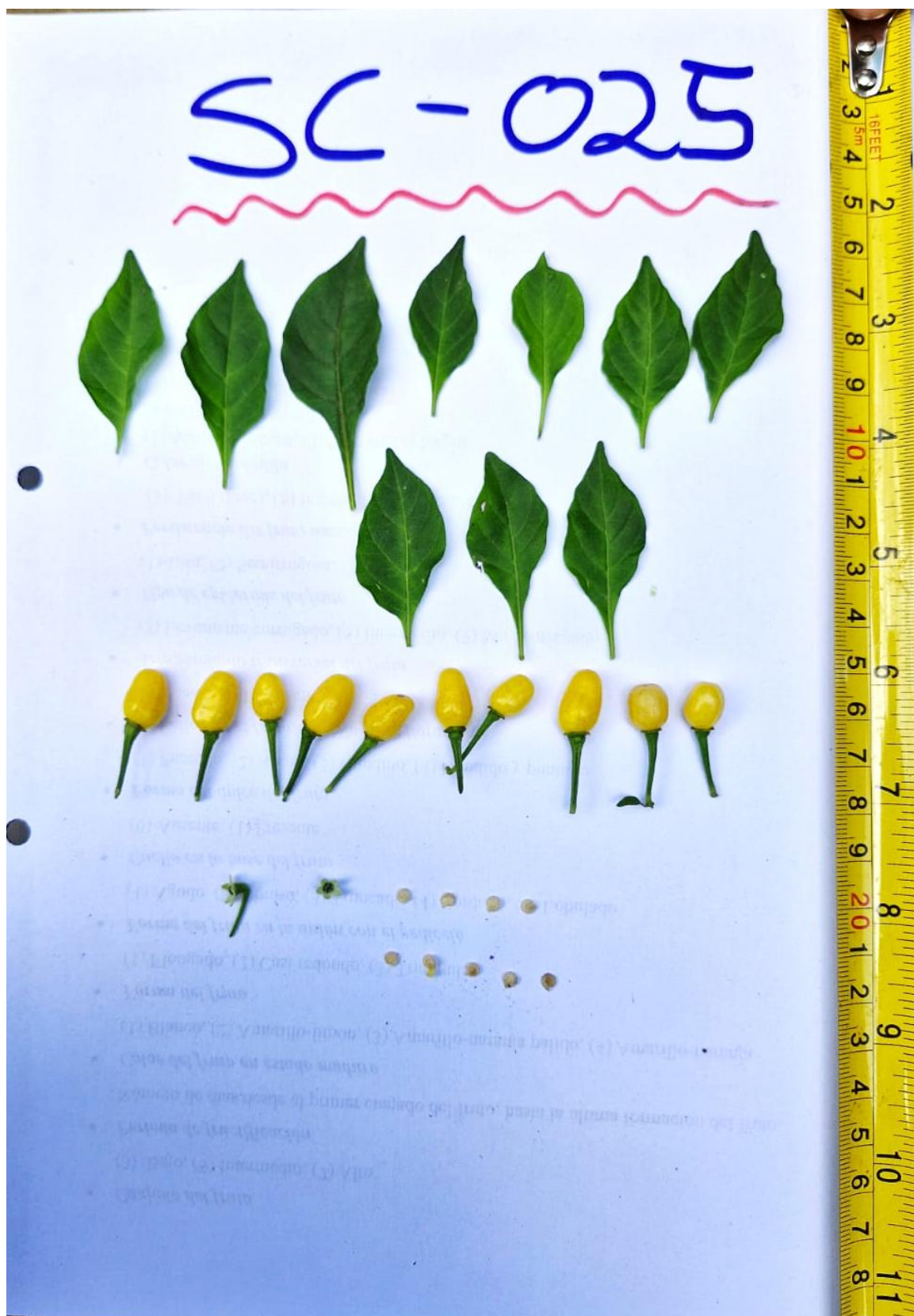


Figura 23. Genotipo SC025 caracterizado en el distrito de Santa Cruz

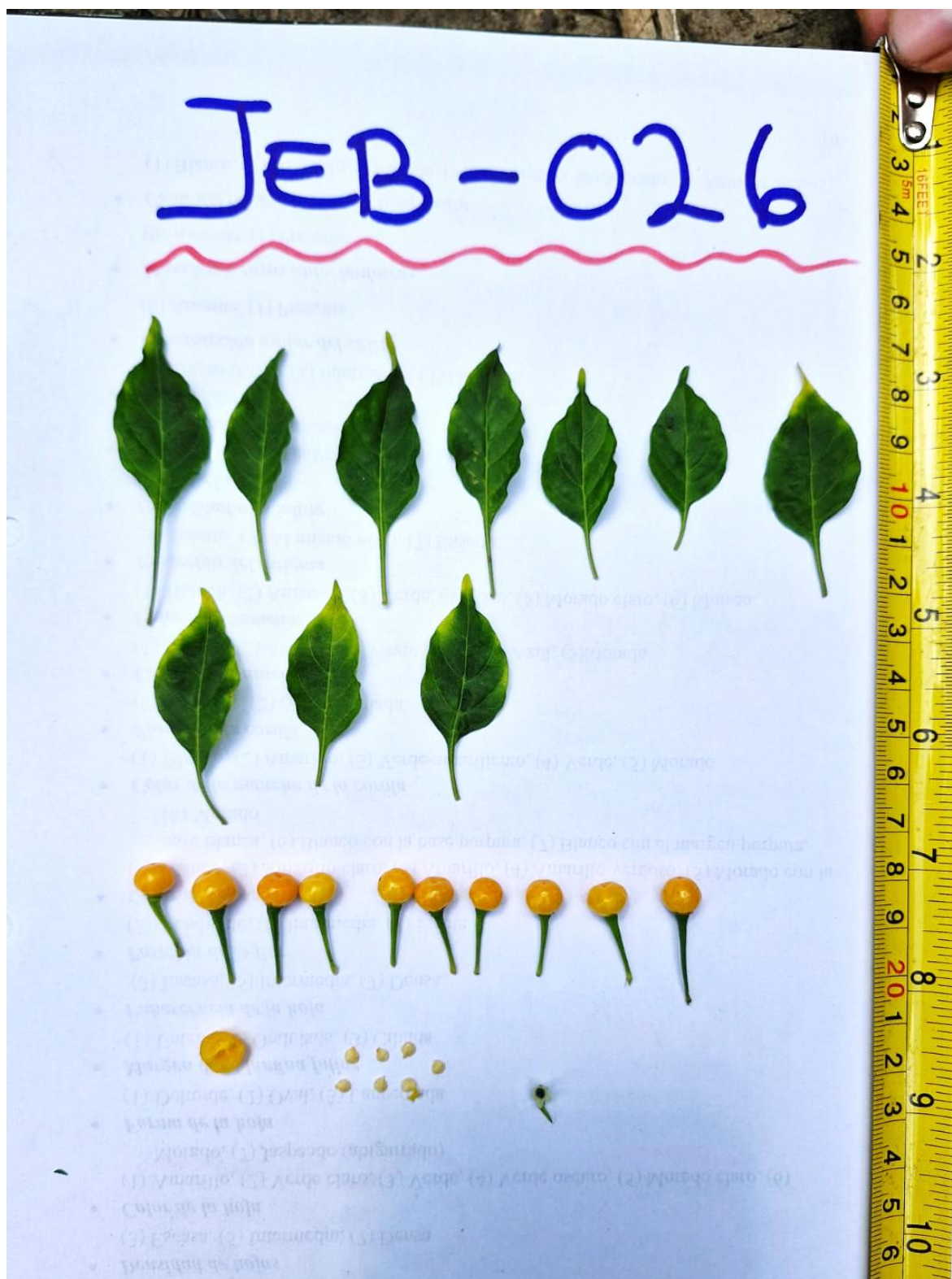


Figura 24. Genotipo JEB026 caracterizado en el distrito de Jeberos



Figura 25. Genotipo JEB27 caracterizado en el distrito de Jeberos.

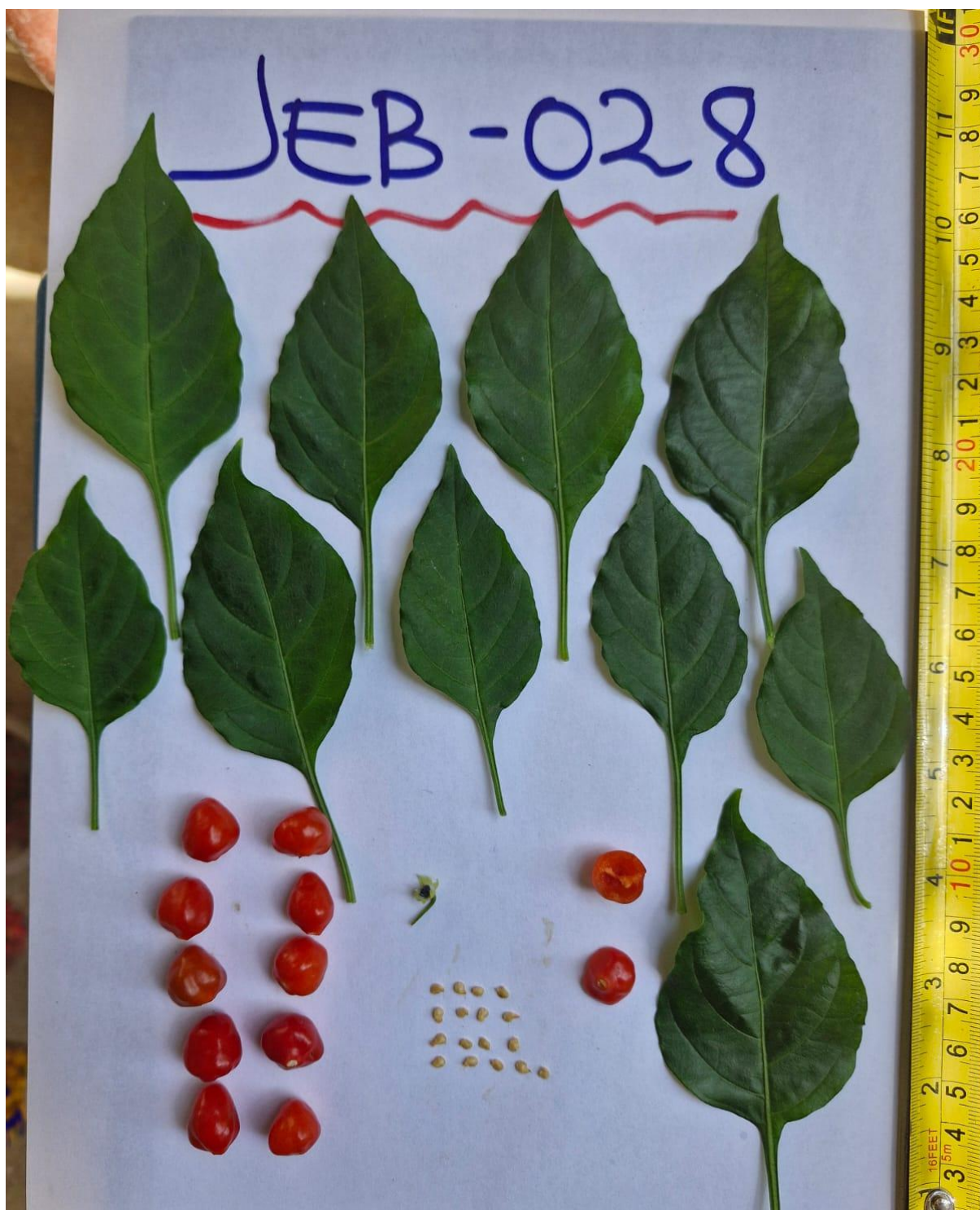


Figura 26. Genotipo JEB28 caracterizado en el distrito de Jeberos

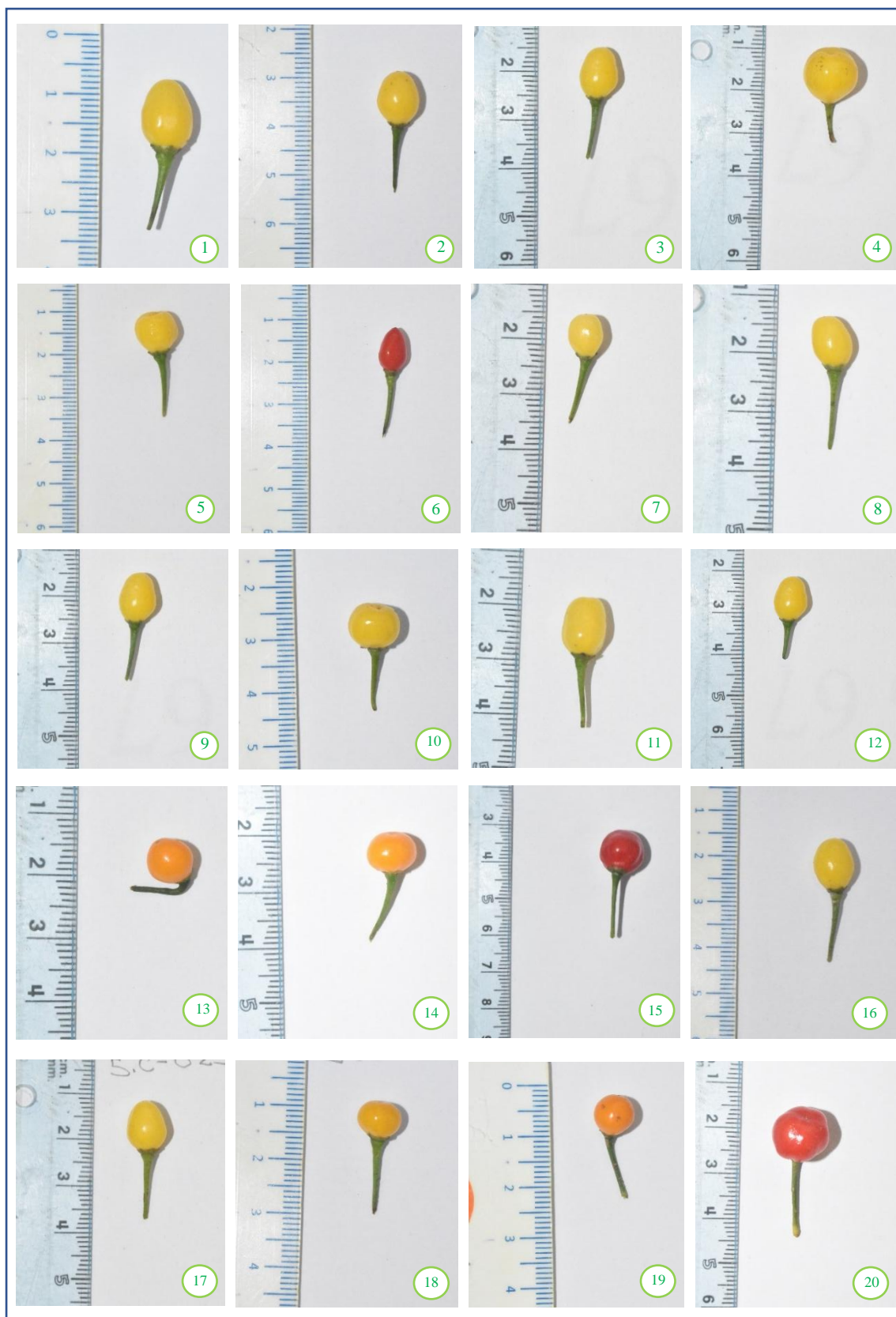


Figura 27.

Diversidad fenotípica de los frutos de ajíes charapita evaluadas en campo experimental.

(1) YUR001; (2) YUR002; (3) YUR005; (4) YUR007; (5) YUR008; (6) BAL012; (7) BAL013; (8) BAL014; (9) TNTECL015; (10) TNTECL017; (11) TNTECL018; (12) TNTECL019; (13) LAG020; (14) LAG021; (15) LAG022; (16) SC024; (17) SC025; (18) JEB026; (19) JEB027; (20) JEB028

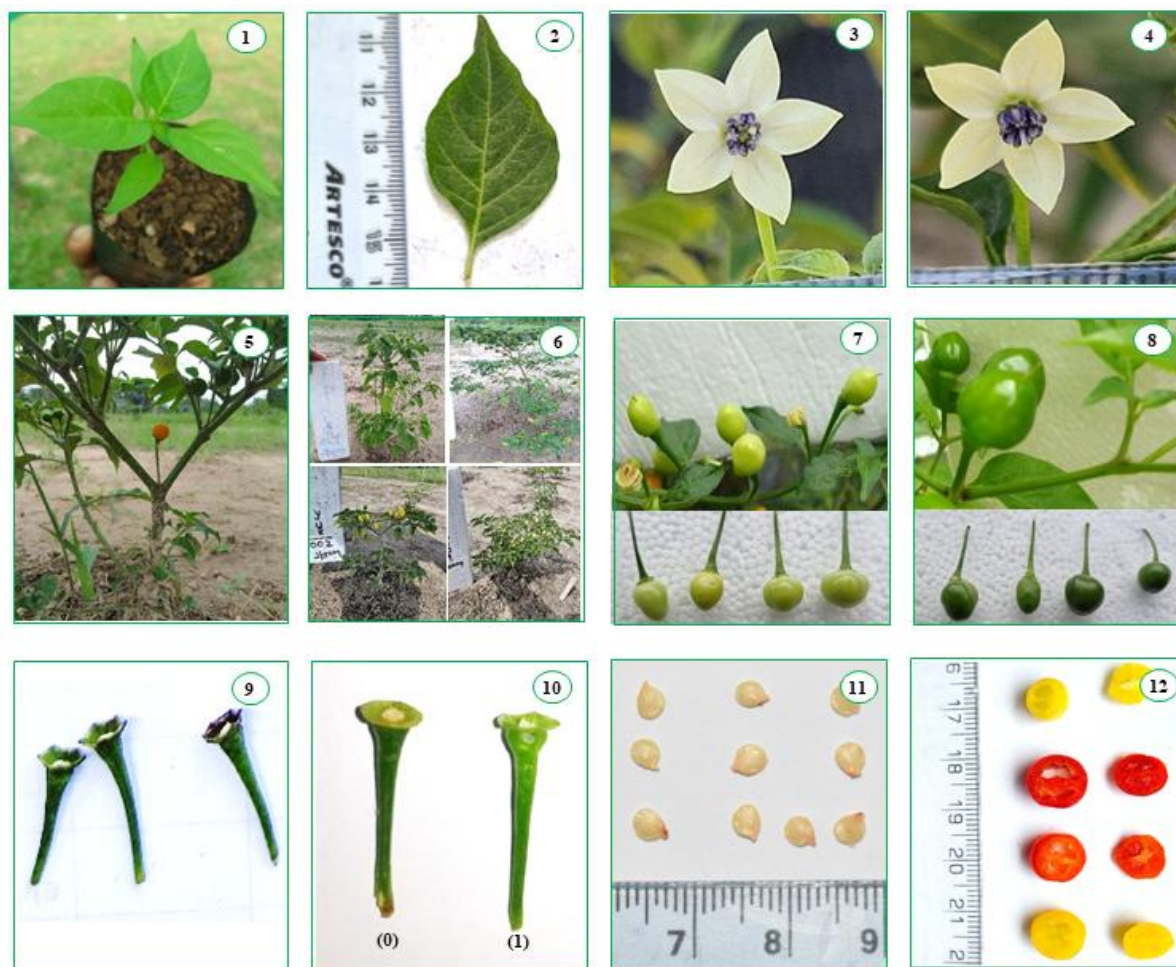


Figura 28.

De los descriptores cualitativos presentes en la evaluación.

(01) Plántula con hojas cotiledóneas lanceoladas, (2) hojas verdaderas ovales, (3 y 4) flor de color amarillo claro y amarillo verdoso, (5) forma del tallo y frutos erectos, (6) hábito de crecimiento de la planta – erecto; (7 y 8) color del fruto en estado inmaduro – verde claro, verde, (9) margen del cáliz, (10) constricción anular del cáliz 0=ausente y 1=presente, (11) color de la semilla, (12) espesor y lóculos del fruto.

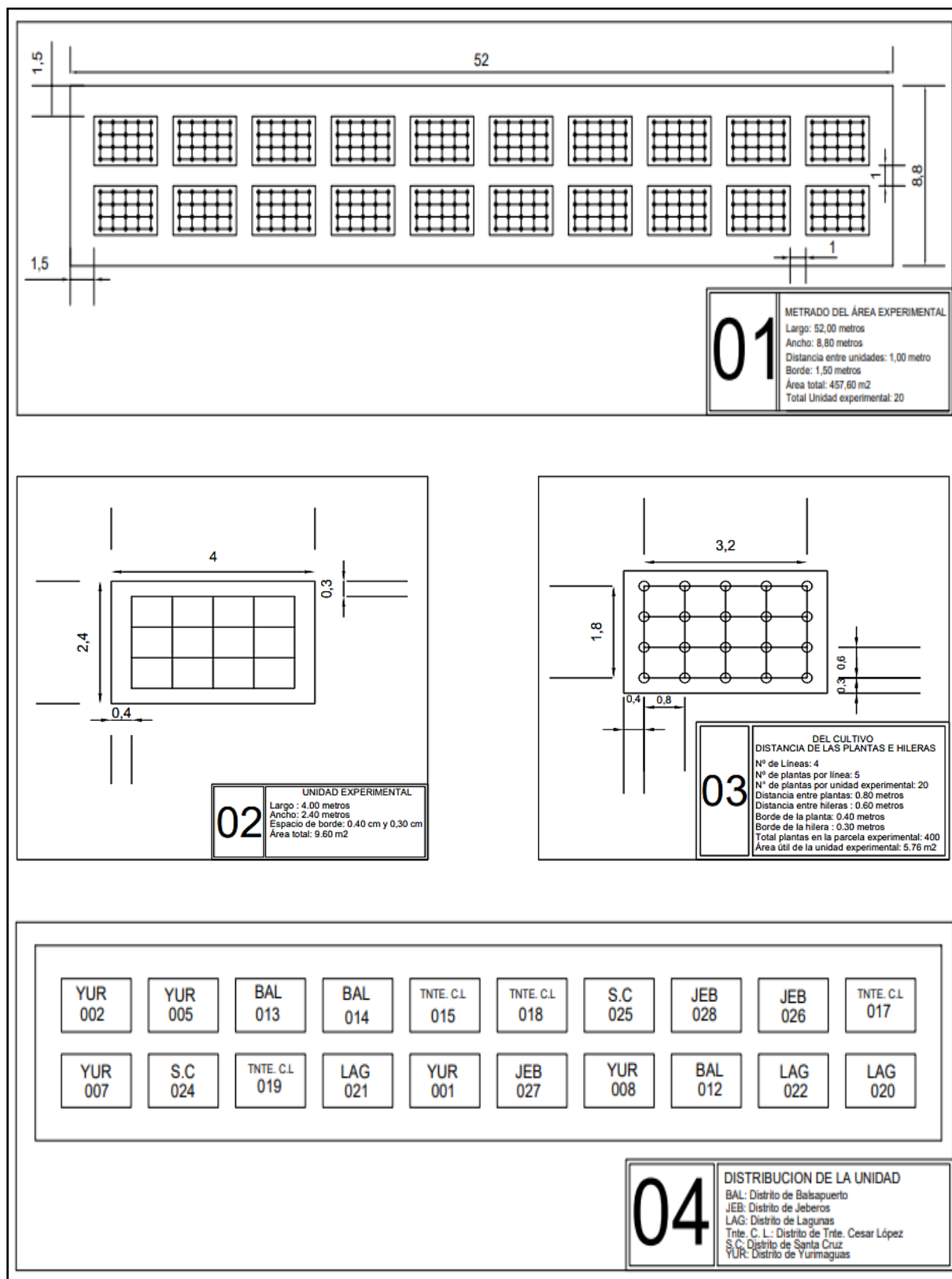


Figura 29. Diseño del experimento en campo (01) dimensiones del área experimental; (02) medidas de la unidad experimental; (03) distanciamiento del cultivo; (04) distribución de las unidades experimentales.

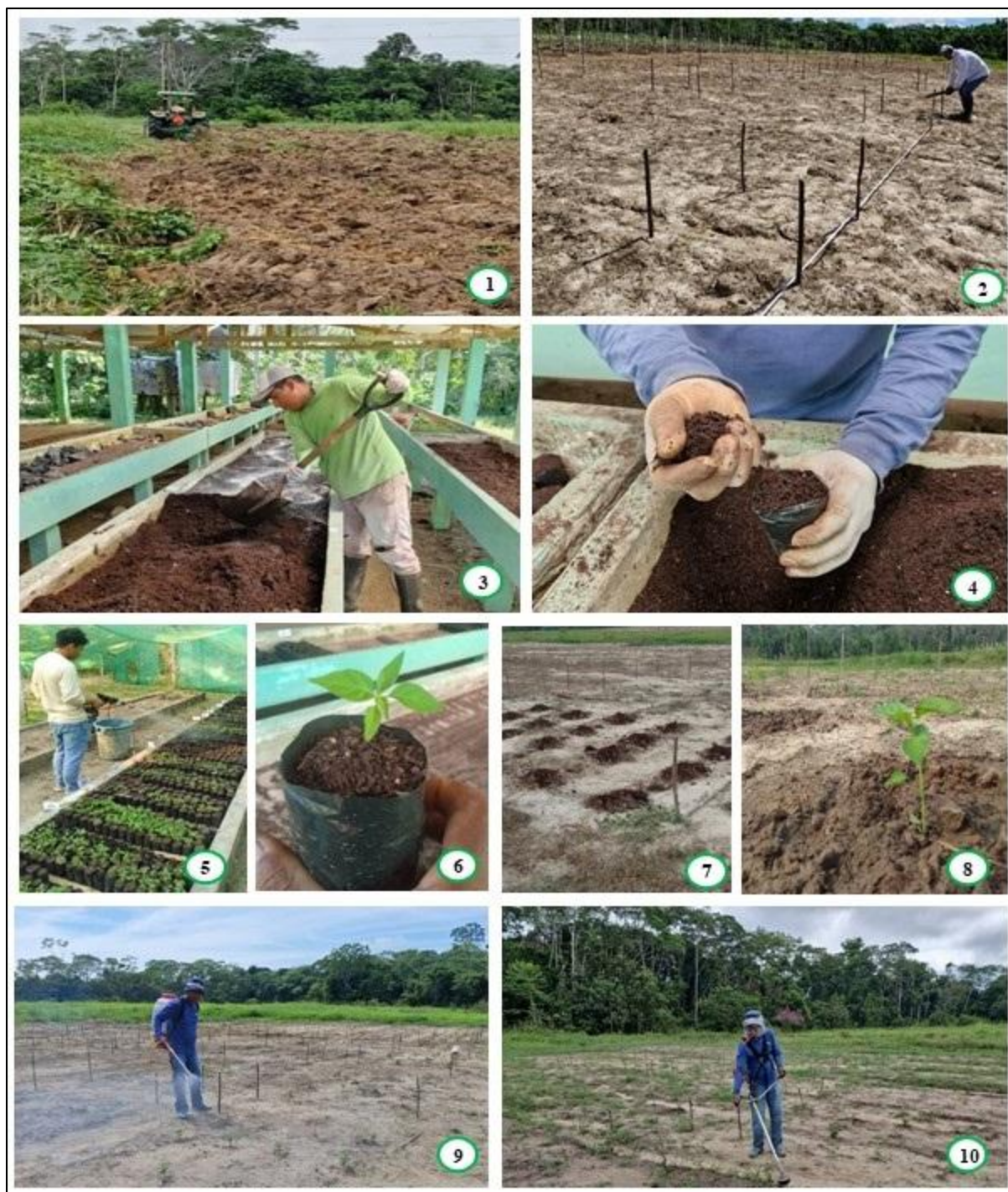


Figura 30. Labores culturales realizadas. (1) remoción del suelo; (2) delimitación de la parcela; (3) preparación de sustrato; (4) llenado de bolsas; (5) riego en vivero; (6) desahije, (7) Poseo e incorporación de materia orgánica; (8) trasplante en campo definitivo; (9) control de plagas; (10) control de malezas.



Caracterización morfológica del Aji charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas

INFORMACIÓN PASAPORTE

Fecha y hora de recolección: _____ Código de la muestra: _____

Nombre y Apellido del recolector: _____

Nombre local del cultivo : _____

Lugar y ubicación geográfica de la muestra:

Provincia: Alto Amazonas Distrito: _____

Localidad: _____

Altitud: _____

Latitud: _____

Longitud: _____

Flora asociada: _____

Nombre del donante de la muestra: _____

Ficha de evaluación para la Caracterización morfológica del Aji charapita (*Capsicum chinense* Jacq.) en la Provincia de Alto Amazonas.

Forma del tallo

Se observa en plantas maduras

1 Cilíndrico

2 Angular

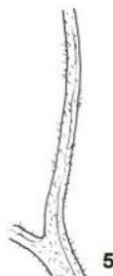
3 Achatado

Pubescencia del tallo

3 Escasa

5 Intermedia

7 Densa



Altura de la planta

Se mide desde la superficie del suelo hasta el término de la yema apical

1 <25

2 25-45

3 46-65

4 66-85

5 >85

Ancho de la planta (cm)

Se mide desde el punto más ancho

Longitud del tallo (cm)

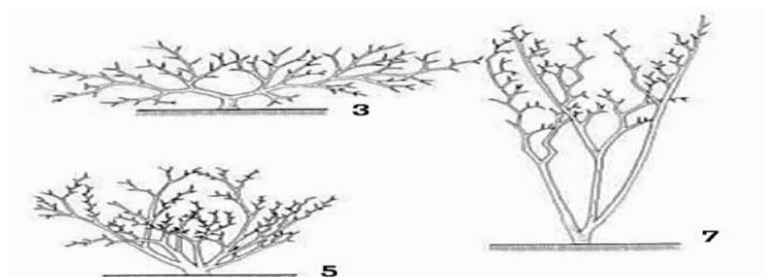
Se mide la altura hasta la primer bifurcación de la planta

Diámetro del tallo (cm)

Se mide de la parte centrica del tallo hasta la primera bifurcación de la planta

Hábito de crecimiento de la planta

- | | | |
|----------------|--------------|----------|
| 3 Postrada | 5 Intermedia | 7 Erecta |
| 9 Otros: | | |

**Densidad de ramificación**

- | | | |
|----------|--------------|---------|
| 3 Escasa | 5 Intermedia | 7 Densa |
|----------|--------------|---------|

Densidad de hojas

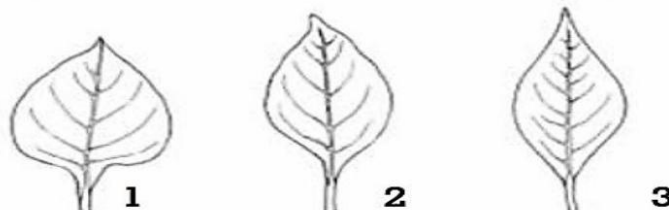
- | | | |
|----------|--------------|---------|
| 3 Escasa | 5 Intermedia | 7 Densa |
|----------|--------------|---------|

Color de la hoja

- | | | |
|----------------|----------------|----------|
| 1 Amarillo | 2 Verde claro | 3 Verde |
| 4 Verde oscuro | 5 Morado claro | 6 Morado |
| 7 Jaspeado | 8 Otros: | |

forma de la hoja

- | | | |
|------------|--------|--------------|
| 1 Deltoide | 2 Oval | 3 Lanceolada |
|------------|--------|--------------|

**Margen de la lámina foliar**

- | | | |
|----------|------------|-----------|
| 1 Entera | 2 Ondulada | 3 Ciliada |
|----------|------------|-----------|

Pubescencia de la hoja

- | | | |
|----------|--------------|---------|
| 3 Escasa | 5 Intermedia | 7 Densa |
|----------|--------------|---------|

**Longitud de la hoja madura (cm)**

Se mide desde la base hasta el ápice de la hoja

Ancho de la hoja madura (cm)

Se mide de la hoja más ancha de la hoja

Número de flores por axila

Se realiza el conteo de las flores mediante la observación

- | | | |
|---|----------------|--------------|
| 1 Uno | 2 dos | 3 tres o más |
| 4 Muchas flores en racimo en axila individual | 5 Otros: | |

Posición de la flor

- | | | |
|-------------|--------------|----------|
| 3 Pendiente | 5 Intermedia | 7 Erecta |
|-------------|--------------|----------|

**Color de la corola**

- | | | |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1 Blanco | 2 Amarillo claro | 3 Amarillo |
| 4 Amarillo-verdoso | 5 Morado con base blanca | 6 Blanco con base púrpura |
| 7 Blanco con el margen púrpura | 8 Morado | 9 Otros:..... |

Forma de la corola

- | | | |
|-----------|----------------|---------------|
| 1 Redonda | 2 Acampanulada | 3 Otros:..... |
|-----------|----------------|---------------|

Longitud de la corola (mm)

Se selecciona un promedio de 10 pétalos de corola diseccionadas.

- | | | |
|--------|-------------|--------|
| 1 <1.5 | 2 1.5 - 2.5 | 3 >2.5 |
|--------|-------------|--------|

Color de las anteras

Se observa inmediatamente después de la floración y en el momento de la antesis

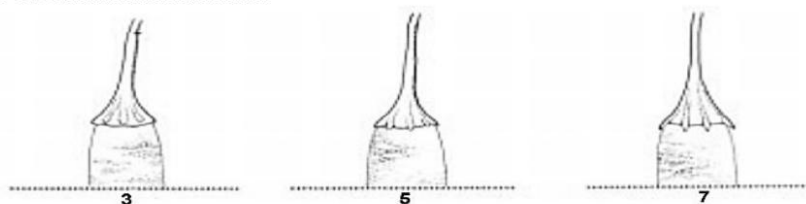
- | | | |
|----------|------------|---------------|
| 1 Blanco | 2 Amarillo | 3 Azul pálido |
| 4 Azul | 5 Morado | 6 Otros:..... |

Pigmentación del cáliz

- | | |
|-----------|------------|
| 0 Ausente | 1 Presente |
|-----------|------------|

Margen del cáliz

- | | | |
|-----------------|--------------|-----------|
| 1 Entero (liso) | 2 Intermedio | 3 Dentado |
| 4 Otros:..... | | |

**Constricción anular del cáliz**

- | | |
|-----------|------------|
| 0 Ausente | 1 Presente |
|-----------|------------|



Color del fruto en el estado intermedio

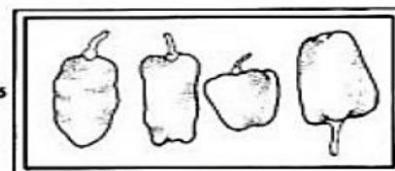
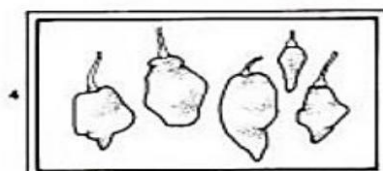
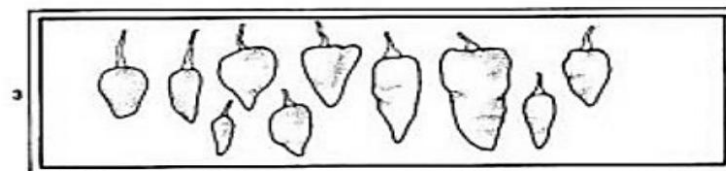
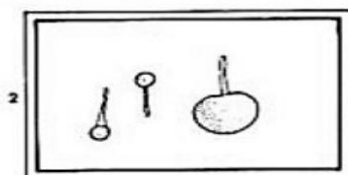
- | | | |
|---------------|------------|-----------------|
| 1 Blanco | 2 Amarillo | 3 Verde |
| 4 Anaranjado | 5 Morado | 6 Morado oscuro |
| 7 Otros:..... | | |

Color del fruto en estado maduro

- | | | |
|--------------------|------------------|---------------------------|
| 1 Blanco | 2 Amarillo limón | 3 Amarillo naranja pálido |
| 4 Amarillo Naranja | 5 Naranja pálido | 6 Naranja |
| 7 Rojo claro | 8 Rojo | 9 Rojo oscuro |
| 10 Morado | 11 Marrón | 12 Negro |
| 13 Otros:..... | | |

Forma del fruto

- | | | |
|----------------|----------------------------|---------------|
| 1 Enlongado | 2 Casi redondo | 3 Triangular |
| 4 Acampanulado | 5 Acampanulado y en bloque | 6 Otros:..... |

**Longitud del fruto (cm)**

Se selecciona 10 frutos maduros y se registra el promedio del mismo

Ancho del fruto (cm)

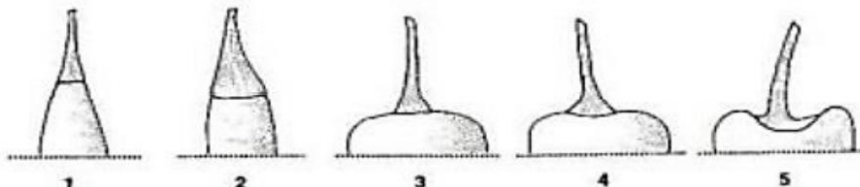
Se selecciona 10 frutos maduros y se registra el promedio del mismo

Peso del fruto (g)

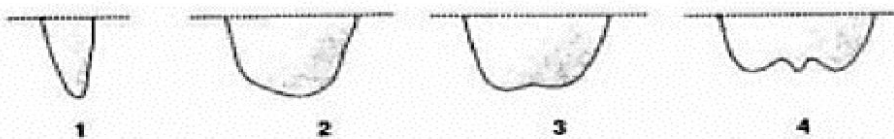
Se pesa 10 frutos de forma individual y se registra el promedio del mismo

Forma del fruto en la unión con el pedicelo

- | | | |
|-----------|------------|------------|
| 1 Agudo | 2 Obtuso | 3 Truncado |
| 4 Cordado | 5 Lobulado | |

**forma del ápice del fruto**

- | | | |
|---------------------|---------------|-----------|
| 1 Puntado | 2 Romo | 3 Hundido |
| 4 Hundido y puntado | 5 Otros:..... | |

**Número de lóculos**

Se realiza mediante la observación y se registra el conteo del mismo

Espesor de la pared del fruto

Promedio de espesor de 10 frutos maduros

Color de la semilla

- | | | |
|----------------------------|----------|---------|
| 1 A amarillo oscuro (paja) | 2 Marrón | 3 Negro |
| 4 Otros:..... | | |

Tamaño de la semilla

- | | | |
|-----------|--------------|----------|
| 3 Pequeña | 5 Intermedia | 7 Grande |
|-----------|--------------|----------|

Diámetro de la semilla (mm)

Se realiza la medida de 10 semillas y se registra el promedio de los mismos

Superficie de la semilla

- | | | |
|--------|----------|----------|
| 1 Lisa | 2 Aspera | 3 Rugosa |
|--------|----------|----------|

Número de semillas por fruto

Se selecciona 10 frutos al azar y se registra el peso del mismo

- | | | |
|-------|---------|-------|
| 1 <20 | 2 20-50 | 3 >50 |
|-------|---------|-------|

Juan José Kerry Tanchiva

INFORME DE TESIS - Juan José Kerry Tanchiva PDF.pdf

 Universidad Nacional Autónoma de Alto Amazonas

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::15388:551206115

Fecha de entrega

30 ene 2026, 7:05 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

30 ene 2026, 7:07 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

INFORME DE TESIS - Juan José Kerry Tanchiva PDF.pdf

Tamaño del archivo

1.3 MB

101 páginas

25.865 palabras

129.575 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 8 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
217 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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.