



Universidad Nacional Autónoma de Chota

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Unidad de Investigación

RESOLUCIÓN DE COORDINACIÓN N° 001-2024-FCA/UNACH

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



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional Autónoma de Chota, **hace constar** que la tesis de investigación Titulada "**Morfología de plántulas de tres morfotipos de *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose del distrito de Chota, Cajamarca**"; desarrollada por **Ana Nelba Cabrera Bustamante** de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental, asesorado por el M. Sc. **Jim Jairo Villena Velásquez**; presenta un **ÍNDICE DE SIMILITUD DEL 22%**, sin incluir bibliografía; por lo tanto, cumple con el criterio de evaluación de originalidad establecido en el **REGLAMENTO DE GRADOS Y TÍTULOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA** aprobado mediante **RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA N°120-2022-UNACH**.

Se expide la presente, a petición de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

Chota, 25 de febrero de 2025.

Atentamente

M.Sc. Rubén Iván Marchena Chanduvi
Director de la Unidad de Investigación
de la Facultad de Ciencias Agrarias




RIMCH/DUIFCA
Interesado
AFCA
Archivo
Chota 2025

CO-01-2024-UIFCA-UNACH

Correo: investigacionfca@unach.edu.pe

Ana Nelba Cabrera Bustamante

IT-CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD-UIFCA

-  INFORME DE TESIS 2025
-  PROYECTOS Y TESIS 2025
-  Universidad Nacional Autónoma de Chota

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trnsoid::1:3164733371

Fecha de entrega
24 Feb 2025, 10:40 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
24 Feb 2025, 10:43 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
INFORME_FINAL_ANA_NELBA_CABRERA_BUSTAMANTE_-_T.docx

Tamaño de archivo
15.3 MB

47 Páginas

8,331 Palabras

41,743 Caracteres

22% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

▸ Bibliografía

Fuentes principales

22%  Fuentes de Internet

1%  Publicaciones

5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitan 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.

Fuentes principales

- 22% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados(trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	vip.info	4%
2	Internet	revistas.unne.edu.ar	3%
3	Internet	hdl.handle.net	2%
4	Internet	www.repositorio.unach.edu.pe	1%
5	Internet	1library.co	1%
6	Internet	fidocuments.ec	<1%
7	Internet	repositorio.unach.edu.pe	<1%
8	Internet	www.scielo.org.pe	<1%
9	Internet	zapytaj.onet.pl	<1%
10	Internet	repositorio.serfor.gob.pe	<1%
11	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD	<1%

12	Internet	www.artcoustic.com	<1%
13	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
14	Internet	worldwidescience.org	<1%
15	Internet	agris.fao.org	<1%
16	Internet	www.researchgate.net	<1%
17	Trabajos del estudiante Universidad Alas Peruanas		<1%
18	Internet	es.scribd.com	<1%
19	Internet	www.eventengineering.de	<1%
20	Internet	ebin.pub	<1%
21	Internet	pubhtml5.com	<1%
22	Internet	repositorio.unah.edu.pe	<1%
23	Internet	www.coursehero.com	<1%
24	Trabajos del estudiante EJNEIZ		<1%
25	Internet	repositorio.ufla.br	<1%

26	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
27	Internet	issuu.com	<1%
28	Internet	ojs.uel.br	<1%
29	Trabajos del estudiante	Universidad TecMilenio	<1%
30	Internet	cienciasagricolas.inifap.gob.mx	<1%
31	Internet	repositorio.espe.edu.ec	<1%
32	Internet		
33	Publicación	Jesús Alonso-Tapia, Mercedes Villasana. "Assessment of subjective resilience: cros...	<1%
34	Internet	pesquisa.teste.bvsalud.org	<1%
35	Internet	prezi.com	<1%
36	Internet	www.slideshare.net	<1%
37	Internet	www.upov.int	<1%
38	Publicación	Irene Cordero, José J. Pueyo, Ana Rincón. "Bio-fertilisation with native plant growt...	<1%
39	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	<1%

40	Internet	doaj.org	<1%
41	Internet	docplayer.es	<1%
42	Internet	doku.pub	<1%
43	Internet	enfermeriacomunitaria.org	<1%
44	Internet	www.botanica.cnba.uba.ar	<1%
45	Internet	dspace.uniss.edu.cu	<1%
46	Internet	indigenas.bioetica.org	<1%
47	Internet	informatica.upla.edu.pe	<1%
48	Internet	qdoc.tips	<1%
49	Internet	dokumen.site	<1%

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE CHOTA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL



Morfología de plántulas de tres morfotipos de *Tara spinosa* (Molina) Britton &
Rose del distrito de Chota, Cajamarca

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL Y
AMBIENTAL

AUTOR

Ana Nelba Cabrera Bustamante

ASESOR

M. Sc. Jim Jairo Villena Velásquez

CHOTA – PERÚ

FEBRERO, 2025



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


REG. N° 016-2025-FCA

Siendo las 16:10 horas, del día 19 de febrero de 2025 los miembros del Jurado de Tesis titulada: **Morfología de plántulas de tres morfotipos de *Tara spinosa* (Molina) Britton & Rose** del distrito de Chota, Cajamarca, integrado por:

- | | |
|----------------------------------|------------|
| 1. Dr. Héctor O. Chávez Angulo | Presidente |
| 2. Dr. Alejandro Seminario Cunya | Secretario |
| 3. Dr. Macro A. Añaños Bedriñana | Vocal |

Sustentada de manera presencial por **Ana Nelba Cabrera Bustamante**, con la finalidad de obtener el **Título Profesional de Ingeniero Forestal y Ambiental**. Terminada la sustentación, con las preguntas formuladas por los integrantes del Jurado y las respuestas otorgadas por el graduando, luego de deliberar, acuerda **Aprobar** la tesis, calificándola con la nota de: **14 (catorce)**, se eleva la presente Acta al Coordinador de la Facultad de Ciencias Agrarias, a fin de que se le declare **EXPEDITA** para conferirle el correspondiente título profesional

Colpa Matara, 19. de febrero del 2025



Dr. Héctor O. Chávez Angulo
Presidente



Dr. Alejandro Seminario Cunya
Secretario



Dr. Marco A. Añaños Bedriñana
Vocal



M. Cs. Jirn J. Villena Velásquez
Asesor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por brindarme salud y guiarme día a día, para llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis queridos padres por apoyarme en el transcurso de mi carrera universitaria y por brindarme su apoyo incondicionalmente.

A mis hermanos por sus buenos consejos y su compañía, así como a todas las personas que contribuyeron de manera positiva a lo largo de mi trayectoria académica.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser mi fortaleza y mi guía en todo momento, por cuidarme y darme sabiduría durante este recorrido profesional.

A mis padres, Oscar Cabrera Idrogo y María Bustamante Campos por apoyarme en cada momento de mi vida universitaria, por sus buenos consejos y darme la oportunidad de estudiar, y a mis hermanos por ser parte de mi vida y brindarme consejos, aliento y compañía

A mi hija Belén Rubio y a mi compañero de vida Jeiner Rubio, gracias por estar a mi lado en cada paso de este camino y ser mi fuerza para culminar esta etapa de mi vida profesional.

A Sandra López, Royner Tarrillo y José Callirgos por su apoyo durante el desarrollo de mi tesis.

Al Ingeniero Jim Jairo Villena Velásquez por su asesoramiento y apoyo brindado en el transcurso de la realización de mi proyecto de tesis.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	10
AGRADECIMIENTO.....	11
INDICE DE CONTENIDOS.....	12
ÍNDICE DE TABLAS.....	15
ÍNDICE DE FIGURAS	16
RESUMEN.....	18
ABSTRACT.....	19
CAPÍTULO I.....	20
INTRODUCCIÓN	20
1.1. Planteamiento del problema.....	20
1.2. Formulación del problema	21
1.3. Justificación	21
1.4. Objetivos	22
CAPITULO II.....	23
Marco teórico.....	23
2.1. Antecedentes	23
2.2. Bases teórico – científicas.....	25
2.2.1. Descripción de la taxonomía de la <i>Tara spinosa</i>	28

2.2.2. Características botánicas.....	28
2.2.3. Morfotipos de tara en la región de Cajamarca.....	29
2.3. Marco conceptual.....	32
2.3.1. Acúleos	32
2.3.2. Análisis de componentes principales (ACP)	32
2.4. Biotipo	32
2.4.1. Caracterización	32
2.5. Hipótesis	35
2.6. Operacionalización de variables.....	36
2.6.1. Variable	36
2.6.2. Indicadores	36
Capítulo III	37
Marco metodológico.....	37
3.1 . Tipo y nivel de investigación.....	37
3.2. Diseño de la investigación.....	37
3.3. Métodos de investigación	37
3.3.1. Localización y características del área de estudio	37
3.3.2. Metodología.....	39
3.4. Población, muestra y muestreo	39
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	41
3.7. Aspectos éticos	41
CAPÍTULO IV	42
RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
4.1. Análisis de ANOVA de caracteres cuantitativos.....	42
4.2. Caracterización morfológica cualitativa de plántulas de morfotipos de la <i>Tara</i>	43
4.2.1. Matriz básica de los datos de caracterización cualitativa de los cotiledones .	44
4.4. Discusión de resultados	50
CAPÍTULO V	53
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
CAPÍTULO VI.....	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	54
CAPÍTULO VII.....	59
ANEXOS.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Taxonomía de la tara según Gagnon et al. (2016).....	28
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables	36
Tabla 3 Análisis de varianza ANOVA de la longitud de cotiledón (Lcot).....	42
Tabla 4 Prueba de medias del Lcot.....	42
Tabla 5 Análisis de varianza ANOVA del ancho de cotiledón (Acot).....	43
Tabla 6 Prueba de medias Scott-Knott del ancho de cotiledón (Acot).....	43
Tabla 7. Matriz básica de datos de la caracterización cualitativa de los cotiledones de los tres morfotipos de Tara spinosa.....	44
Tabla 8 Entrada de los morfotipos roja, blanca y gigante	47
Tabla 9 Análisis de componentes principales.....	50

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Morfotipos identificados en la región Cajamarca, desde la Izquierda a derecha Gigante, Barbada, Blanca, Ista, Globosa, Roja y Jancos.....	31
FIGURA 2 Mapa de ubicación del proyecto de tesis	38
FIGURA 3 Detalle de morfológico del estadio cotiledonal de morfotipos de tara spinosa....	37
FIGURA 4 Clúster de caracteres cualitativos de cotiledones de morfotipos de tara.....	40
FIGURA 5 Análisis de componente principales considerando siete descriptores de plántula de tres morfotipos de T. spinosa del distrito de Chota	41
FIGURA 6 Recolección de semillas de los tres morfotipos de la tara spinosa	60
FIGURA 7 Realización del tratamiento pre germinativo (corte de testa con corta uñas).....	60
FIGURA 8 Preparación del sustrato 3:2:1 (tierra agrícola, materia orgánica y arena)	61
FIGURA 9 Llenado de bolsas y enfilado	61
FIGURA 10 División e instalación de las camas de almacigo.....	62
FIGURA 11 Plantación de semillas de la tara spinosa en las camas de almacigo.....	62
FIGURA 12 Tapado de semillas de las semillas en la cama de almacigo.....	63
FIGURA 13 Salida de los cotiledones de las plántulas de tara spinosa	63
FIGURA 14 Forma de cotiledones de las plántulas de los morfotipos de tara spinosa, roja, blanca, gigante	64
FIGURA 15 Toma de medidas de medidas del largo y ancho (L/c) de los cotiledones.....	64
FIGURA 16 Color del haz (CHP) y el envés (CEP) del protofiló	65
FIGURA 17 Repique de plántulas de tara spinosa.....	65
FIGURA 18 En esta figura se muestra el color del haz del metafiló de las plántulas de morfotipo rojo, blanca y gigante.	66

FIGURA 19 Diferencias de las plantulas de los morfotipos de la tara spinosa roja, blanca y gigante en el estado del metafile.	67
FIGURA 20 Medida de la altura de las plántulas en el estado del metáfile	67
FIGURA 21 Medida del cuello de las plántulas en el estado del metáfile con la ayuda del vernier.....	68

RESUMEN

La *Tara spinosa*, conocida como “taya” o “*Tara*”, es un árbol originario del Perú, crece del nivel del mar hasta 3500 m s.n.m., y tiene gran importancia por sus taninos y goma contenidos en sus vainas y semillas. El objetivo de la investigación fue evaluar las características morfológicas disímiles de los estadios iniciales de las plántulas de morfotipos de *Tara* del distrito de Chota. Se recolectaron 20 vainas de los morfotipos Rojo, Blanca y Gigante, se sembraron 600 semillas, de la cuales se midieron los caracteres morfométricos y cualitativos de 90 plántulas. El análisis de ANOVA para la longitud del cotiledón (Lcot), demostró que el morfotipo Rojo presenta una diferencia significativa con respecto al morfotipo Gigante y Blanca; con respecto al ancho del cotiledón también se muestra diferencias en los morfotipos Roja y Gigante al morfotipo Blanca. El Análisis de Componentes Principales, muestra las diferencias en el morfotipo Gigante por su forma de lámina (elíptica oblonga), mientras que Blanca y Roja presentan la forma de lámina redondeada coincidiendo los tres morfotipos en el ápice de lámina redondeado y el margen de cotiledón entero. Se concluye que, si existe diferencias en la morfología de plántulas entre los tres morfotipos de *Tara* evaluados del distrito de Chota, Cajamarca.

ABSTRACT

Tara spinosa, known as "taya" or "*Tara*," is a tree native to Peru that grows from sea level to 3500 meters above sea level. It is highly valued for its tannins and gum content found in its pods and seeds. The objective of this research was to evaluate the dissimilar morphological characteristics of the initial stages of seedlings from different Tara morphotypes in the Chota district. 20 pods were collected from the Red, White, and Giant morphotypes; 600 seeds were sown, and morphometric and qualitative characteristics were measured from 90 seedlings. ANOVA analysis of cotyledon length (Lcot) showed that the Red morphotype presents a significant difference compared to the Giant and White morphotypes. Differences were also observed in cotyledon width among the Red and Giant morphotypes compared to the White morphotype. Principal Component Analysis showed differences in the Giant morphotype due to its leaf shape (elliptical oblong), while the White and Red morphotypes have a rounded leaf shape, with all three morphotypes coinciding in a rounded leaf apex and an entire cotyledon margin. It is concluded that differences exist in seedling morphology among the three Tara morphotypes evaluated from the Chota district, Cajamarca.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La *Tara spinosa* es un árbol originario del Perú (Villena & Seminario, 2021; Villena *et al.*, 2024) que crece desde el nivel del mar hasta los 3500 m. s.n.m., hasta hace unos años, se cosechaba como planta silvestre en bosques naturales, pero debido a la creciente demanda en la actualidad, cada vez se instalan más plantaciones en costa y en bosques naturales entre los valles andinos (Ministerio de Agricultura y Riego [MINAGRI], 2019).

Villena *et al.* (2019) describieron siete morfotipos de *Tara spinosa* con características propias y definidas: Globosa, Barbada, Gigante, Jancos, Ista, Blanca y Roja; asimismo, también reportaron dos morfotipos adicionales: Enana y Titán. Todos estos morfotipos presentaron diferencias en fruto, semilla y color de hojas; características que permitieron reconocer descriptores discriminantes altamente heredables en estos órganos de frutos y semillas. Sin embargo, pese a que se tienen identificados los morfotipos de *Tara*, existe el inconveniente que estos sólo se pueden diferenciar e identificar en el estado de fructificación, esto conlleva a esperar entre tres a cuatro años después de la plantación. A ello, surge la necesidad de caracterizar morfológicamente diferentes estadios de desarrollo de la planta en su estado juvenil (germinación, cotiledones, protófilos, metáfilo) para identificar caracteres diferenciales que permitan reconocer los morfotipos determinados. Sánchez-Hernández *et al.* (2019) y Toledo *et al.* (2001) postulan que comprender la morfología de los periodos tempranos de especies silvestres, es importante para realizar estudios ecológicos como la regeneración y la abundancia de plántulas. Por cuanto, estudiar la morfología de las plántulas en las primeras etapas de desarrollo contribuye a mejorar el conocimiento del proceso

reproductivo de las especies y proporciona herramientas fundamentales para la producción de plántulas, además de ser indispensable para comprender el proceso de instalación de plantas en condiciones naturales. En este argumento, el objetivo de este estudio fue investigar la morfología de plántulas de tres morfotipos de *T. spinosa*, del distrito de Chota, con la finalidad de identificar descriptores y sus estados que permitan la identificación de los morfotipos en estados juveniles, ya que es muy importante por los diferentes beneficios que tiene esta planta para la población.

1.2. Formulación del problema

¿Existen diferencias morfológicas en los primeros estadios de plántulas de tres morfotipos de *Tara spinosa* del distrito de Chota?

1.3. Justificación

Para dar a conocer los múltiples beneficios que presenta el cultivo, además de describir cada uno de los procedimientos sobre la evaluación de plántulas de morfotipos de “*Tara*” en el distrito de Chota y con esto dar el valor agregado a dicho cultivo.

La identificación de morfotipos de esta especie permite identificar individuos con características superiores a las demás y en consecuencia se puede tener beneficios económicos para los productores de *Taya*, en el caso del fenotipo Gigante y Titán que presentan mayor tamaño y peso, y para reconocerlo se necesita que la planta produzca a tercer o cuarto año de plantada, en ese sentido, el presente estudio busca identificar caracteres de cada fenotipo de las plántulas en sus estados iniciales.

Propuesta: ¿Existen diferencias morfológicas en los primeros estadios de plántulas de los tres morfotipos de *Tara spinosa* (Blanca, Roja y Gigante) del distrito de Chota?

1.4.Objetivos

Objetivo general

Evaluar las características morfológicas diferenciales de los estados iniciales de las plántulas de morfotipos de *Tara spinosa* del distrito de Chota – Cajamarca.

Objetivos específicos

- Caracterizar los estadios iniciales de plántulas de tres morfotipos de *Tara spinosa* (Blanca, Roja y Gigante).
- Comparar las características morfológicas en estados iniciales de plántulas de los tres morfotipos de *Tara spinosa* (Blanca, Roja y Gigante).

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Oliva *et al.* (2015) estudiaron las características morfológicas del fruto y la concentración de taninos en *Tara* [*Caesalpinia spinosa* (Feuillée ex Molina) Kuntze] en las áreas clave de producción de la región Amazónica. Recolectaron 80 muestras de ocho áreas de producción en la región Amazonas, obteniendo valores de 8,82, 8,78 y 8,67 cm para la longitud de vaina en las localidades de Tingo, Magdalena, Yerbabuena y Achamaqui, respectivamente; asimismo, la zona de Yerbabuena presentó la media de semilla por vaina más alta, con un valor de 5,74 y su porcentaje en peso de semilla de 42,92%, el más alto en relación a las demás zonas.

Zevallos y Flores (2003), en su estudio evaluaron la forma de las plántulas de "uña de gato" *Uncaria tomentosa* y *Uncaria guianensis* en el Bosque Nacional de Brazil, asimismo, Alexander Von Humboldt determinó que las plántulas de las dos especies poseen similar tipo de germinación, disposición foliar, sistema radicular y forma de estípulas; pero difieren en la forma, color y brillo de las hojas. Presentan una germinación de tipo epígea. Ambas especies los cotiledones tienen formas ovadas a ligeramente elípticas, los protófilos de ovadas a elípticas y los metáfilos en *U. guianensis* son ovados o elípticos y en *U. tomentosa* oblongos u ovados. Ambas presentan raíz primaria axonomorfa, largas y raíces secundarias numerosas, largas y ramificadas. El hipocótilo es cilíndrico para las dos especies; del mismo modo, el epicótilo es ligeramente cuadrangular, sin embargo, el color en *U. Guianensis* es rojizo y el *U. tomentosa* es blanco verdusco. Por último, las dimensiones de las diferentes partes de las

plántulas son frecuentemente inservibles para la identificación de las especies estudiadas; sin embargo, las características morfológicas si tienen valor taxonómico.

Ferreira *et al.* (2014) caracterizaron la morfometría de los frutos y las semillas de *Caesalpinia pulcherrima*. El experimento se llevó a cabo utilizando un diseño completamente al azar con 25 semillas distribuidas en cuatro repeticiones. Para la caracterización morfométrica evaluaron: la longitud, el grosor, la anchura, la masa de 1000 semillas, la cantidad de semillas que tiene cada fruto, la coloración, forma, localización del hilio y del micrópilo, tipo de embrión, su localización y tipo de germinación. Determinando que el fruto es de tipo legumbre es dehiscente, polispérmica, que contiene una media de siete semillas, de forma oblongo-ovalada, embrión axial lineal, de 9,6 mm del largo, 7,3 mm del ancho y 3,3 mm del grosor.

Aves *et al.* (2007) estudiaron los parámetros indicativos sobre la madurez del fruto de *Caesalpinia echinata* Brasil, para lo cual cultivaron diez plantas matrices. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones de 25 semillas por parcela en 1991, 1992 y 1993. Siendo los parámetros evaluados para cada cosecha: largo y ancho del fruto; contenido de humedad de la fruta; contenido de la humedad de la semilla (después del pre secado natural); porcentaje de germinación; peso de materia seca de semillas, frutos y plántulas. También se observaron los colores de los frutos y se utilizaron como parámetro visual de la maduración de las semillas. Realizaron la observación de la germinación al cuarto y octavo día después de la siembra. Finalmente, demostraron que el momento de cosecha ideal para los frutos *C. echinata* es en la etapa de predisposición, que se puede identificar visualmente a través de los colores, cuando cambian de verde a castaño.

2.2. Bases teórico – científicas

La variabilidad se almacena en los genomas de los miembros de la localidad, la cual se puede caracterizar en las propiedades visibles o fenotípicas y en las propiedades que no son visibles, llamadas genotípicas (Franco y Hidalgo, 2003). Los conocimientos de las diversidades genéticas de especies están ampliamente distribuidos, la cual es sustancial para su conservación y distinción genéticas y fenotípicas, por lo general se detallan alteración morfológica, fisiológica y en su composición genética de la población (Wen y Hsiao, 2001). Esta variación, que puede ser causada por varios factores como la altitud, a menudo resulta en diferentes fenotipos de la misma especie en poblaciones a diferentes altitudes (Ohsawa y Ide, 2008).

Lesica y Allendorf (1995, cit.por Ohsawa e Ide, 2008) argumentaron que las poblaciones entre dos límites geográficos tienen un mayor intercambio genético, mientras que las poblaciones distantes, el flujo genético es limitado; al mismo tiempo para (Jordano y Godoy, 2000) la diferencia en la altura de origen de la población está relacionada con las distintas diferencias morfológicas de cada especie, especialmente en el caso de los estigmas de floración y fructificación; ambos pasos se retrasan en altitudes más altas.

Franco y Hidalgo (2003) mencionaron que todo los organismos se desarrollan en su entorno natural y las poblaciones de individuos que conforman las especies vegetales se encuentran en una interacción adaptativa baja, factores de desarrollo poblacional, entre los que tenemos los organismos (microorganismos y otras especies vegetales), como animales inferiores y superiores), y organismos abióticos (clima y suelo), para los cuales cada una de las especies personaliza la información contenida en su genoma a las necesidades de supervivencia en su entorno.

➤ **Variabilidad de la expresión de vegetales**

Franco y Hidalgo (2003) explican que, toda la variabilidad producida se almacena en el genoma, es decir, en los miembros del grupo que componen la especie, y estos cambios pueden reflejarse o no en sus características, haciéndola similar. En consecuencia, se puede decir que la variación involucrada en el genoma de una especie desde el punto de vista de su expresión se puede dividir en dos categorías principales: variación que se manifiesta en rasgos visibles y variación que forma el fenotipo. Se refiere al proceso interno de la planta. Por tanto, es necesario poder distinguir entre lo que se puede y lo que no se puede representar visualmente para poder determinar qué parte de la variabilidad global de una especie necesita ser analizada en la representación. También menciona la relación con el fenotipo, como las características que lo componen, la mayoría de las cuales corresponden a la descripción morfológica de las plantas y su estructura, denominadas caracteres morfológicos, los cuales se pueden categorizar de la siguiente manera:

➤ **Variabilidad botánica-taxonómica**

Corresponden a los caracteres morfológicos que describen e identifican a una especie, y son comunes en la mayoría de los individuos de esa especie. En su gran mayoría estos caracteres tienen una alta heredabilidad y presentan poca variabilidad, aunque en las especies cultivadas con frecuencia se pueden encontrar unos pocos que muestran diferentes grados de variabilidad, especialmente en aquellos de interés particular para el hombre como son el tipo y la forma de la hoja, la forma del fruto y la descripción de la flor.

➤ **Variabilidad morfoagronómico**

Esto corresponde a las características morfológicas distinguidas en conducción de las especies cultivadas. Puede ser cualitativos o cuantitativos, e incluye rasgos vegetativos y

taxonómicos, y muchos otros rasgos no necesariamente específicos de la especie, pero relevantes para las necesidades agronómicas, la mejora genética, la comercialización y el consumo.

➤ **Variabilidad evaluativa**

Las porciones de variación solo pueden expresarse como respuestas a estímulos ambientales bióticos (como plagas) así como también a estímulos abióticos (como temperatura, agua y nutrientes). Se caracteriza por tipos cualitativos en la variación, en la investigación no se refleja en las características visibles de las plantas, y se centrará en la detección de marcadores moleculares, incluidas proteínas, isoenzimas y fragmentos de ADN; en esta variación pueden estar bien establecidas técnicas de biología molecular para representar y cuantificar, En el constante avance de la tecnología, innumerables herramientas ayudan a las personas a profundizar su comprensión de su evolución y variación genética, en última instancia, al mapeo genético de las especies. En lo general las especies de plantas tienen un alto grado de variabilidad genética, lo que resulta en la adaptación a los cambios y tensiones en los entornos bióticos y abióticos que las rodean. Los mismos autores mencionan que los miembros de una población son los creadores de la variación genética en una especie; En la información genética sobre esta variación, Es conservado y transmitido de generación en generación por miembros de la población de la especie. Esta información se conserva debido a la dinámica constante entre los miembros de la especie, la variación puede expresarse o no en sus características visibles. En la variabilidad se puede expresar en los caracteres que son visibles la cual es denominada fenotípica y en dentro de ella podemos encontrar características que son botánicas - taxonómicas, y morfoagronómicas, en las evaluativas que es la respuesta a los factores como es bióticos y abióticos. También podemos decir que en la variabilidad no se puede expresar en sus características, la determinación requiere el uso de

técnicas especiales de laboratorio, en la actualidad puede ser principalmente los marcadores moleculares.

Esta variabilidad es la más pronunciada en las especies de plantas porque, además de las presiones ambientales, también están sujetas a la selección humana para satisfacer sus objetivos.

2.2.1. Descripción de la taxonomía de la *Tara spinosa*

Tabla 1. Taxonomía de la *Tara*

Taxonomía	
Reino	Plantae
División	Angiospermae
Clase	Dicotyledoneae
Orden	Rosales
Familia	Leguminosae o Caesalpinoideae
Género	Caesalpinia
Especie	<i>Tara spinosa</i> (Molina) Britton & Rose

Fuente: Tomado de Gagnon *et al.* (2016)

Nombres comunes: "*Tara*", "Taya" (Perú); "Divi divi de tierra fría", "guarango", "curca.", "serrano", "*Tara*" (Colombia); "Vinillo", "guarango" (Ecuador); "*Tara*".

2.2.2. Características botánicas

Tara spinosa es de hábito arbóreo, generalmente de 3 a 12 m de altura, armados con espinas - curvas y reflexionadas, ya sea en la base de la hoja, o esparcidos en lo largo de los brotes (o ambos), o algunas veces en protuberancias leñosas en la base de los troncos y tallos; brotes jóvenes glabros y eglandulares. Estípulas no visibles. Hojas alternas, bipinnadas, c. 4–30 cm de largo, terminando con un par de pinnas, desarmadas, o algunas veces con un par de espinas en la inserción de las pinnas en el raquis de la hoja, a veces también en las inserciones de los folíolos en el pinna raquis; pinnas opuestas, en (1–) 2–6 pares por hoja; folíolos alternados a

opuestos, en 3–13 pares por pabellón auricular, peciolulos cortos, láminas suborbiculares, obovadas o elípticas, ápice mucronado, redondeado o emarginado, base cuneiforme, redondeada u oblicua; vena principal céntrica, venas secundarias reticuladas. Inflorescencia un racimo o panícula terminal o axilar de flores pediceladas, bisexuales, c. 5-37 cm de largo, desarmado; brácteas lanceoladas u ovadas, ápice agudo a acuminado, caducas. Flores cigomorfas, c. 13-25 mm de largo; cáliz que comprende un hipantio con 5 sépalos, que son cada uno c. 7–17 mm de largo, glabras a ocasionalmente finamente pubérulas, siempre eglandular, el sépalo inferior fuertemente cuculado y cubriendo los otros 4 sépalos, todos los pétalos son frondosos, pero el hipantio persistente como un anillo libre alrededor del pedicelo a medida que madura el fruto; pétalo 5, de color variable (amarillo, blanco, rojo, naranja o verde; algunas variedades hortícolas también son rosas), la corola también de forma variable (relacionada con diferentes sistemas de polinización: abejas, mariposas, pájaros y murciélagos); estambres 10 libres, c. 10–65 mm de largo, los filamentos pubescentes, eglandulares; ovario glabro y eglandular. Fruto sin alas, desarmado, coriáceo, glabra, eglandular, oblongo-elíptico, o vaina lineal, de estilo marcescente formando un ápice agudo, c. 34–120 × 7–26 mm, explosivamente dehiscente, con válvulas retorcidas de 3 a 7 semillas. Semillas comprimidas lateralmente, obovadas, de hasta 10 mm de diámetro (Britto, 2017).

2.2.3. Morfotipos de tara en la región de Cajamarca

Villena *et al.* (2019) determinaron siete morfotipos de tara presentes en bosques naturales de la región Cajamarca la cual se describe a cada una:

➤ **Globosa**

Sus vainas tienen forma falcada con apariencia superficial globosa, no presentan pelos y su color es pajizo o crema. La semilla es de color marrón, de forma es romboide y con ubicación del hilo basal lateral.

➤ **Ista**

La vaina es de forma oblonga y de apariencia superficial intermedia, no presenta de pelos glandulares, de color es pajizo o crema. Semilla ovada globosa del color marrón grisáceo, situada en la parte del hilo basal central y un peso promedio intermedio.

➤ **Gigante**

Vaina de forma falcada cuya apariencia superficial es aplanada, presenta ausencia de pelos y su color es pajizo o crema. La semilla posee forma obovada globosa de color marrón grisáceo, cuya ubicación del hilo es basal central, presenta un alto peso promedio.

➤ **Barbada**

La forma de la vaina es oblonga a falcada, la forma de la superficie es intermedio con presencia de pelos glandulares, es anaranjada rojizo, en el lado expuesto al sol y el color pajizo o crema en el lado opuesta al sol. Semilla pardas, obovadas, aplanadas de color marrón cuya ubicación central del hilo es, además posee un peso promedio alto.

➤ **Jancos**

Vaina ligeramente falcada con apariencia superficial intermedia, no presenta pelos glandulares y su color es anaranjado rojizo en el lado expuesto el sol y pajizo o crema para el lado opuesto. Las semillas son ovoides, globosas del color marrón y con ubicación del hilo basal central, su peso promedio es intermedio.

➤ **Blanca**

Las Vainas tiene formas oblongas a ligeramente falcadas, con apariencias superficiales intermedias con ausencia pelos glandulares, el color del lado de la vaina que está expuesto al sol es color anaranjado rojizo y el lado opuesto es pajizo o crema. La semilla es globosa, de un color marrón grisáceo con ubicación del hilo basal en el centro.

➤ **Roja**

Vaina oblonga a ligeramente falcada, de apariencia superficial intermedia con ausencia pelos glandulares, presenta un color rojizo o rojizo anaranjado ambos lados de la vaina. La semilla posee formas obovadas globosas y es del color marrón grisáceo y con ubicación de hilo basal central.

Figura 1

Morfotipos identificados en la región de Cajamarca, desde la izquierda a derecha Gigante, Barbada, Blanca, Ista, Globosa, Roja y Jancos



Nota: Cortesía de Jim Villena

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Acúleos

Es la parte afinada donde nace del tallo de algunas de las plantas, a diferencia de las espinas, es desglosa con facilidad porque se adhiere a la piel y no al tallo (Florian, 2020).

2.3.2. Análisis de componentes principales (ACP)

La realización de estos análisis nos ayuda a visualizarnos de manera más efectiva en un espacio de baja dimensión al analizar el espacio general p-dimensional en su totalidad. En esta situación, el uso de los componentes principales constituye el primer paso para la identificación de variables potenciales que generan variabilidad en los datos. Asimismo, nos brinda la posibilidad de transformar las variables originales, generalmente correlacionadas, en las nuevas variables que simplifican la interpretación de datos (Peña, 2002).

2.4. Biotipo

Esta es la forma exacta de una planta y también se considera un modelo para su especie, variedad o cultivares. Las plantas desarrollan una serie de características externas, morfológicas y estructurales a través de la adaptación o convergencia a diferentes climas y entornos. Las características externas son los que forma la categoría esencial para el conocimiento de la formación y comunidades de vegetales (Florian, 2020).

2. 4.1. Caracterización

Es la descripción de variación que existe en una colección de germoplasma que han sido descritas por características morfológicas y genéticas altamente heredables (Rimieri, 2017).

➤ **Coefficiente de correlación**

En este coeficiente se establece el nivel de la relación lineal entre X e Y, sin especificar ninguna dirección particular entre las dos variables. En cambio, la regresión lineal simple nos permite cuantificar cómo cambia la media de Y a medida que cambia la variable X; asumiendo implícitamente de que X es la variable explicativa e independiente, Y es la variable explicativa o variable de respuesta. En el Coeficiente de correlación lineal r , con atributos, sin unidades de medida (adimensional); solo acepta valores en el rango $[-1, 1]$; $r = 1$, cuando (r) tiende a 1 (aumento lineal de izquierda a derecha), o $r = -1$ (disminución lineal), existe una fuerte relación lineal entre las variables cuando $r = 0$, podemos decir que entre variables no es lineal, Se puede decir que en este caso las variables no sean relevantes. Si bien la interpretación del valor del coeficiente de correlación varía según el contexto específico de la aplicación en cuestión. En general las correlaciones se consideran por debajo de 0,30 en valor absoluto, la correlación es moderada, debe estar entre 0,30 y 0,70 y alta es por encima de 0,70 (Pardo, 2020).

➤ **Coefficiente de determinación R^2**

Este coeficiente representa el ajuste de la línea de regresión al valor de la muestra y se define como el porcentaje de la variabilidad total de la variable dependiente Y que es explicada la línea de regresión. R^2 es una cantidad adimensional que solo puede tomar los valores $(0, 1)$; cuando el ajuste es bueno, R^2 estará cerca de 1 (cuanto más fuerte sea la relación entre las dos variables); en una mala coincidencia, R^2 estará cerca de cero, lo cual indica que la línea recta no expresa nada significativo respecto a la relación entre las variables X e Y. Por otro lado, el coeficiente r cuantifica la relación entre dichas variables, a diferencia de R^2 , que siempre es positivo, r puede tomar valores tanto positivos como negativos (se relacionará con la pendiente de las rectas del mismo signo) (Ferre, 2019).

➤ **Entrada (Colecta)**

Esta nos habla sobre cada colección o muestra obtenida durante la recolección de germoplasma y debidamente caracterizada. Ejemplares de la variedad, línea o población en cualquier forma reproductiva como: semilla, tubérculo, estigma (Villena *et al.*, 2019).

➤ **Escarificación**

Esta es una técnica hecha para acortar el tiempo de germinación. Es la abrasión de la capa externa de la semilla revela el endospermo a la acción del aire y del agua (Villena, 2018).

➤ **Estados del descriptor**

Este es uno o más valores posibles que un carácter pueda asumir por ejemplo, tenemos descriptores de colores de flores, que pueden tener estados de blanco, rojo, amarillo, etc (Villarreal, 2013).

➤ **Descriptores**

Es una característica o cualidad que se puede medir, registrar o evaluar de manera sencilla y se puede asociar de forma, estructura o comportamiento del germoplasma (Alemán, 2015).

➤ **Morfotipo**

Es una población entre especies que exhibe una morfología general y es típica de la especie, pero exhibe características, especialmente cualidades, que se distinguen de otros morfotipos. Esta definición contrasta con lo mencionado con Zevallos y Flores (2003) quienes anotan de las morfologías: En las especies que presentan polimorfismo, se denomina estado morfológico a cada variante con características específicas.

➤ **Semilla**

Es un óvulo maduro que contiene un embrión y almacena nutrientes, presentando una capa externa tan diversa como su interior o bien una cubierta protectora sólida y resistente. El almacenamiento de alimentos nos dice que ésta es una función principal de las semillas, ya sea como tejido del endospermo o también como almacenamiento en los cotiledones del embrión (Doria, 2010).

➤ **Regresión**

Su propósito consiste en explicar la conexión entre dos variables, X e Y, permitiendo así la predicción del valor de una de ellas (por ejemplo, la variable Y) a partir del valor de X. Cuando la conexión entre dos variables es sólida, en el análisis de regresión se considera la presencia de una constante, una variable controlada por el investigador (ya sea la variable predictiva o independiente) y otra variable no controlada (variable de respuesta o dependiente). Esta correlación nos dice que supone que ambas variables permanecen sin cambios: las dos variables no están bajo el control de los investigadores. La finalidad es describir cómo se comporta la variable Y, la cual se denominará explicativa (también llamada dependiente o endógena), en relación con otra variable X, conocida como explicativa (ya sea independiente o exógena) (Laguna, 2014).

2.5. Hipótesis

H₀: No se evidencian diferencias en la morfología en el crecimiento inicial de plántulas de *Tara spinosa* (Molina) Britton y Rose del distrito de Chota, Cajamarca.

H₁: Se evidencia una diferencia en la morfología de plántulas de *Tara spinosa* (Molina) Britton y Rose del distrito de Chota, Cajamarca.

2.6. Operacionalización de variables

2.6.1. Variable

Variación morfológica de plántulas de *T. spinosa*.

2.6.2. Indicadores

Caracteres cualitativos de alta heredabilidad en plántulas de *T. spinosa* caracteres cuantitativos en plántulas de morfotipos de *Tara spinosa*.

Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Índice
Variación morfológica de plántulas de <i>T. spinosa</i>	La suma de todos los individuos con sus respectivas variantes, la cual permite a dicha especie adaptarse a los cambios que se pueden presentar en su entorno (Franco y Hidalgo, 2003).	Caracteres cualitativos de alta heredabilidad en plántulas de <i>Tara spinosa</i>	Forma de Cotiledones
			Color de epicótilo
		Caracteres cuantitativos en plántulas de <i>Tara spinosa</i>	Color de haz y Envés de metáfilos y protofito
			Morfotipos de <i>T. spinosa</i>

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1]. Tipo y nivel de investigación

Esta investigación es de tipo cuantitativo de alcance descriptivo, porque se midió las variables y las características, así como el fenómeno o planteamiento referido y correlacional porque nos permitió conocer la relación o grado de asociación entre dos o más variables (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2019).

3.2. Diseño de la investigación

La investigación presenta un diseño no experimental, ya que en el estudio no se manipuló las variables dependientes e independientes, solo se observó cada fenómeno en su ambiente natural para su posterior análisis; asimismo, es de corte transaccional descriptivo, infiriendo a la descripción comparativa entre grupos o subgrupos, comunidades o indicadores de la especie en estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2019).

3.3. Métodos de investigación

La presente investigación es de tipo cuantitativa porque permite estimar las magnitudes u ocurrencias de los fenómenos (variabilidad morfológica de *Tara spinosa*) y probar la hipótesis de encontrar los caracteres discriminantes entre estos morfotipos, de alcance descriptivo porque se definirá y medirán variables y las características de estudio (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2019).

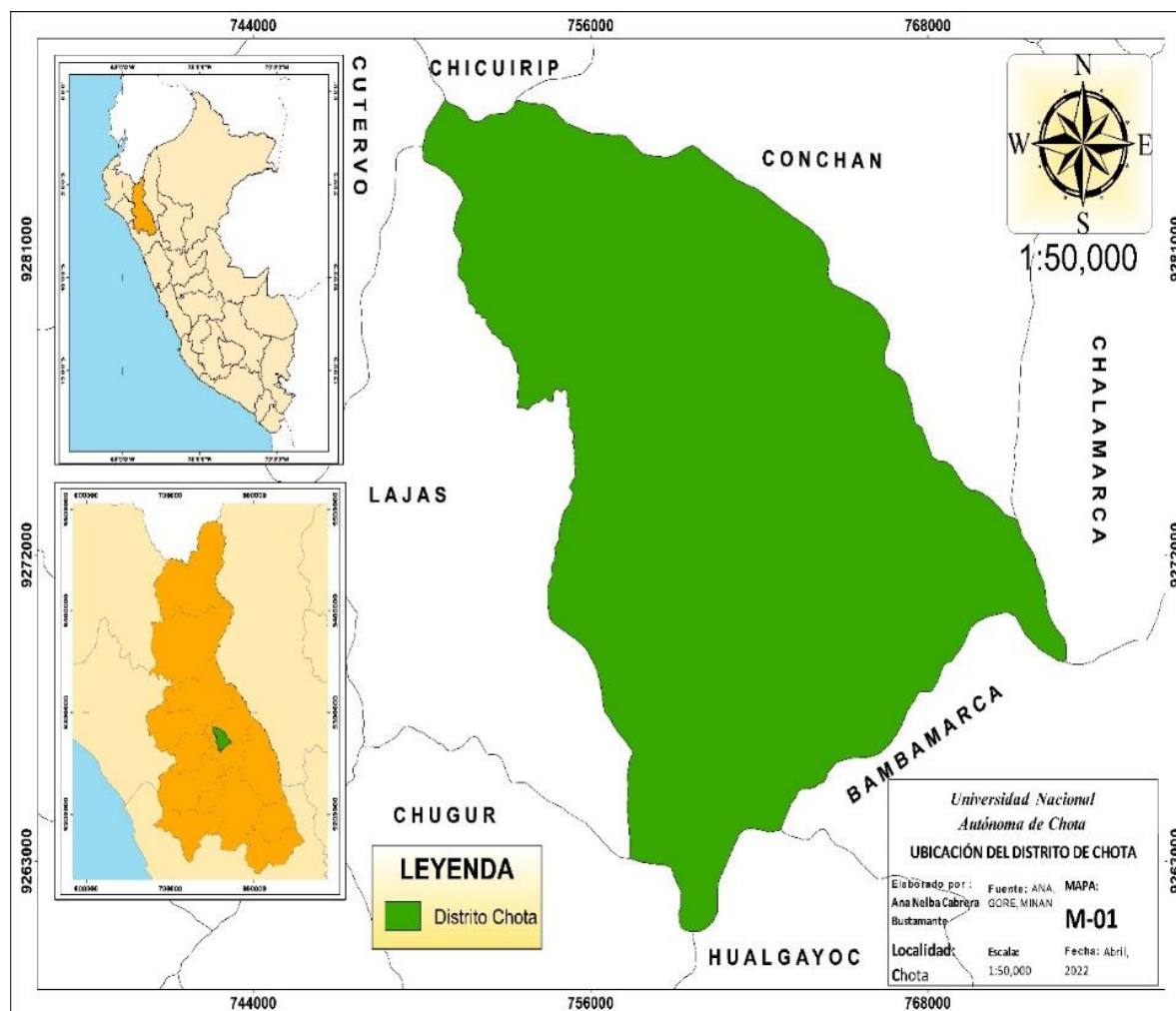
3.3.1. Localización y características del área de estudio

El proyecto de investigación se llevó cabo en el caserío de Santa Rosa Bajo, cuya ubicación geográfica es 761664 E – 9274470 N, distrito de Chota, región Cajamarca. Los límites del caserío Santa Rosa distrito son: por el Este caserío de Santa Rosa Alto, por el Oeste caserío

Santa Clara, por el Norte caserío Shitapampa y por el Sur caserío de Congablanca. Su clima es agradable en verano y los inviernos cortos, frescos, secos y parcialmente nublados con máximas de 21°C, mínimas de 7°C y medias de 15°C.

Figura 2

Mapa de ubicación del proyecto de tesis



3.3.2. Metodología

En este estudio se desarrolló en tres etapas: trabajo de campo, trabajo de laboratorio y trabajo de vivero.

Trabajo de campo

Basado en los estudios de Villena *et al.* (2019) quienes identificaron tres morfotipos en la provincia de Chota, se procedió hacer la colecta del distrito de Querocoto (Gigante), y en el distrito de Chota (Roja y Blanca), de los cuales se recolectó veinte vainas de los árboles identificados.

Trabajo de laboratorio

Se realizó el tratamiento pre germinativo (el corte de testa, con corta uñas) de las semillas de *T. spinosa*, luego se procedió a remojarlas con agua por 24 h.

Trabajo de vivero

Se realizó la preparación del sustrato 3:2:1: (tierra agrícola, materia orgánica y arena). Luego, se procedió a llenar las bolsas y realizar el repique. Posteriormente, se tomaron los datos desde sus estadios iniciales de crecimiento.

3.4. Población, muestra y muestreo

Población: El presente estudio de investigación tuvo como población los morfotipos Blanca, Roja y Gigante de *T. spinosa* en bosques naturales del distrito de Chota.

Muestra: La muestra estuvo compuesta por cuatro repeticiones de 50 semillas (600 semillas), botánicas de morfotipos de *T. spinosa* identificados en el distrito de Chota, el sustrato fue preparado con una mezcla de tierra agrícola, materia orgánica y se llenaron las bolsas con

esta mezcla. Posteriormente, se realizó el repique y se procedió a tomar los datos de los estadios iniciales de las plántulas de la *Tara spinosa*.

Muestreo: Se realizó mediante una muestra no probabilística por conveniencia (Cruzado Jacinto *et al.*, 2019), después de haber identificado los morfotipos.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Basado de los estudios ejecutados por Villena *et al.* (2019), quienes identificaron los morfotipos de *T. spinosa*: Blanca, Roja y Gigante para el distrito de Chota, se procedió a realizar la recolección de frutos de estos morfotipos, del caserío de Santa Rosa Bajo, Colpa Huacaris y Querocoto.

Para la producción de plántulas de *T. spinosa*, se acondicionó un vivero privado ubicado en la comunidad de Santa Rosa Bajo, se instaló una cama de almácigo con un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones de 50 semillas (Correia, 2014; Francismar *et al.*, 2007). Para la siembra de semillas de morfotipos, se realizó el tratamiento pre-germinativo (escarificación mediante corte en la testa), seguido de un remojo en agua caliente durante 24 h, hasta que el agua se enfriara. Las semillas que hincharon por la absorción de agua, fueron almacenadas. Las observaciones se realizaron desde el momento de emergencia de los cotiledones y su apertura total, el estado protófilo y estado metáfilo, todos como estados iniciales de plántulas de *T. spinosa*.

La colecta de datos se registró en formatos previamente elaborados, los datos que se tomaron en su estadio de cotiledón (FLC, ALC, MLC Y L/AC) y en su estadio de protófilo (CHP, CEP) y del metáfilo (CHM). Asimismo, se realizó medida de longitud y cuello de plántulas para la caracterización de los caracteres cualitativos y cuantitativos nos basamos en la lista de descriptores propuesta por Villena *et al.* (2019).

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para comparar las medias de las repeticiones se realizó con la prueba de Scott-Knott a la probabilidad de un 5%. La contrastación de la hipótesis se realizó utilizando los programas Excel (2019) y BioEstat 5.0 (Santos, 2007), el análisis de varianza y las pruebas de medias se realizaron con el programa SISVAR (Ferreira, 2011).

Las caracterizaciones morfológicas nos permitieron discriminar diferencias en los estados iniciales de plántulas dentro de la colección. Los datos fueron ingresados en la Matriz de datos Básicos (MBD) y el análisis multivalente se realizó mediante el lenguaje de programación R. El resultado de este análisis fue un diagrama de fenotipo que se puede analizar en diferentes grados y para diferentes caracteres cualitativos. También se realizó el análisis de componentes principales que nos permitió comprender la relación entre las características consideradas y la similitud entre las OTU (accesiones).

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos que se emplearon en esta tesis es la responsabilidad, permiso de los propietarios para la recolección de las muestras, se solicitó y se tuvo permiso del laboratorio a donde fueron llevadas las muestras, en la fase del vivero se tomó los datos de una forma correcta con el fin de poder identificar los morfotipos en su estado inicial de las plántulas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Análisis de ANOVA de caracteres cuantitativos

Longitud de cotiledón (Lcot)

Se realizó el análisis de ANOVA y la prueba de medias para los caracteres cuantitativos longitud de cotiledón (Lcot) y ancho de cotiledón (Acot) de los morfotipos Roja, Blanca y Gigante, donde se evidencia diferencias significativas entre las variables.

La tabla 3 se muestra los resultados de análisis de varianza ANOVA, donde se muestra que si hay diferencias significativas en los morfotipos de *T. spinosa*.

Tabla 3 Análisis de varianza ANOVA de la longitud de cotiledón (Lcot)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0,64	0,32	4,76	0,01
Error	87	5,88	0,07		
Total, corregido	89	6,53			
CV (%)	12,53				
Media gral	2,08	Número de observaciones		90	

En la tabla 4 se muestra los resultados de la prueba de medias, donde se evidencia las diferencias en la *Lcot*, siendo el morfotipo Blanca y Gigante estadísticamente iguales, pero a la vez estos son disímiles del morfotipo Rojo.

Tabla 4. *Prueba de medias Scott-Knott de longitud de cotiledón (Lcot)*

Tratamientos	Medias
Roja	1,96 b
Gigante	2,11 a
Blanca	2,16 a

Ancho de cotiledón (Acot)

Los resultados se muestran en la Tabla 5. El análisis del ANOVA de la existencia de diferencia significativa en el ancho del cotiledón de los morfotipos evaluados.

Tabla 5 Análisis de varianza ANOVA del ancho de cotiledón (Acot)

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	2	0,78	0,39	5,98	0,03
Error	87	5,64	0,06		
Total, corregido	89	6,42			
CV (%)	13,42				
Media gral	1,90	Número de observaciones		90	

En la tabla 6 se muestra los resultados de la prueba de medias, que en el ancho del cotiledón del morfotipo Blanca es estadísticamente superior a los morfotipos Roja y Gigante.

Tabla 6. Prueba de medias Scott-Knott del ancho de cotiledón (Acot)

Tratamientos	Medias
Roja	1,79 b
Gigante	1,89 b
Blanca	2,02 a

4.2. Caracterización morfológica cualitativa de plántulas de morfotipos de la *Tara*

Se recolectaron 60 vainas de *T. spinosa* del distrito de Chota del caserío de Santa Rosa Bajo (20), Colpa Huacariz (20), y Querocoto (20), Se encontraron diferencias principales en el estadio de cotiledón donde el morfotipo Rojo y blanca tienen una forma de lámina redondeada mientras que en el morfotipo gigante tiene una forma de lámina elíptica oblonga (Fig.3) y (Tabla 7).

FIGURA 3

Detalle morfológico del estadio cotiledonal de morfotipos de *Tara spinosa*



Nota: Estado cotiledonal de *Tara spinosa*. A: Roja, B: Blanca, C: Gigante

4.2.1. Matriz básica de los datos de caracterización cualitativa de los cotiledones

La siguiente matriz básica de datos (MBD) se elaboró para la caracterización morfológica de los cotiledones (Tabla 7).

Tabla 7. Matriz básica de datos de la caracterización cualitativa de los cotiledones de los tres morfotipos de *Tara spinosa*.

#	Morf	FLC	ALC	MLC	L_/AC	CHP	CEP	CHM
1	Gig	1	1	1	3	3	1	3
2	Gig	1	1	1	3	3	1	3
3	Gig	1	1	1	3	3	1	3
4	Gig	1	1	1	3	3	1	3
5	Gig	1	1	1	3	3	1	3
6	Gig	1	1	1	3	3	1	3
7	Gig	1	1	1	3	3	1	3
8	Gig	1	1	1	3	3	1	3
9	Gig	1	1	1	3	3	1	3
10	Gig	1	1	1	3	3	1	3
11	Gig	1	1	1	3	3	1	3
12	Gig	1	1	1	3	3	1	3
13	Gig	1	1	1	3	3	1	3
14	Gig	1	1	1	3	3	1	3
15	Gig	1	1	1	3	3	1	3
16	Gig	1	1	1	3	3	1	3
17	Gig	1	1	1	3	3	1	3
18	Gig	1	1	1	3	3	1	3
19	Gig	1	1	1	3	3	1	3

#	Morf	FLC	ALC	MLC	L_/AC	CHP	CEP	CHM
20	Gig	1	1	1	3	3	1	3
21	Gig	1	1	1	3	3	1	3
22	Gig	1	1	1	3	3	1	3
23	Gig	1	1	1	3	3	1	3
24	Gig	1	1	1	3	3	1	3
25	Gig	1	1	1	3	3	1	3
26	Gig	1	1	1	3	3	1	3
27	Gig	1	1	1	3	3	1	3
28	Gig	1	1	1	3	3	1	3
29	Gig	1	1	1	3	3	1	3
30	Gig	1	1	1	3	3	1	3
31	Bla	3	1	1	3	3	1	3
32	Bla	3	1	1	3	3	1	3
33	Bla	3	1	1	3	3	1	3
34	Bla	3	1	1	3	3	1	3
35	Bla	3	1	1	3	3	1	3
36	Bla	3	1	1	3	3	1	3
37	Bla	3	1	1	3	3	1	3
38	Bla	3	1	1	3	3	1	3
39	Bla	3	1	1	3	3	1	3
40	Bla	3	1	1	3	3	1	3
41	Bla	3	1	1	3	3	1	3
42	Bla	3	1	1	3	3	1	3
43	Bla	3	1	1	3	3	1	3
44	Bla	3	1	1	3	3	1	3
45	Bla	3	1	1	3	3	1	3
46	Bla	3	1	1	3	3	1	3
47	Bla	3	1	1	3	3	1	3
48	Bla	3	1	1	3	3	1	3
49	Bla	3	1	1	3	3	1	3
50	Bla	3	1	1	3	3	1	3
51	Bla	3	1	1	3	3	1	3
52	Bla	3	1	1	3	3	1	3
53	Bla	3	1	1	3	3	1	3
54	Bla	3	1	1	3	3	1	3
55	Bla	3	1	1	3	3	1	3
56	Bla	3	1	1	3	3	1	3
57	Bla	3	1	1	3	3	1	3
58	Bla	3	1	1	3	3	1	3
59	Bla	3	1	1	3	3	1	3
60	Bla	3	1	1	3	3	1	3
61	Roj	3	1	1	3	3	1	3
62	Roj	3	1	1	3	3	1	3
63	Roj	3	1	1	3	3	1	3

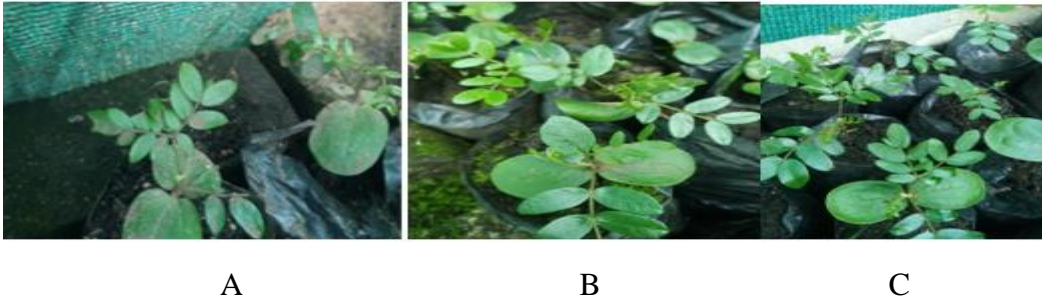
#	Morf	FLC	ALC	MLC	L_/AC	CHP	CEP	CHM
64	Roj	3	1	1	3	3	1	3
65	Roj	3	1	1	3	3	1	3
66	Roj	3	1	1	3	3	1	3
67	Roj	3	1	1	3	3	1	3
68	Roj	3	1	1	3	3	1	3
69	Roj	3	1	1	3	3	1	3
70	Roj	3	1	1	3	3	1	3
71	Roj	3	1	1	3	3	1	3
72	Roj	3	1	1	3	3	1	3
73	Roj	3	1	1	3	3	1	3
74	Roj	3	1	1	3	3	1	3
75	Roj	3	1	1	3	3	1	3
76	Roj	3	1	1	3	3	1	3
77	Roj	3	1	1	3	3	1	3
78	Roj	3	1	1	3	3	1	3
79	Roj	3	1	1	3	3	1	3
80	Roj	3	1	1	3	3	1	3
81	Roj	3	1	1	3	3	1	3
82	Roj	3	1	1	3	3	1	3
83	Roj	3	1	1	3	3	1	3
84	Roj	3	1	1	3	3	1	3
85	Roj	3	1	1	3	3	1	3
86	Roj	3	1	1	3	3	1	3
87	Roj	3	1	1	3	3	1	3
88	Roj	3	1	1	3	3	1	3
89	Roj	3	1	1	3	3	1	3
90	Roj	3	1	1	3	3	1	3

Nota: Gig: Gigante, Bla: Blanca, Roj: Roja, Forma de lámina del cotiledón: FLC, Ápice de lámina del cotiledón: ALC, Margen de lámina del cotiledón: MLC, Largo: L, Ancho del cotiledón: AC, Color del haz del protófilo: CHP, Color del envés del protófilo: CEP, Color del haz del metáfilo: CHM

En la Figura 4 se presentan los tres morfotipos en su estadio de metáfilo. Se observan diferencias notables en la morfología foliar de cada morfotipo. El morfotipo Rojo tiene hojas alternas pinnadas con un foliolo solo en el centro. Por otro lado, el morfotipo Gigante muestra hojas alternas pinnadas con un foliolo solo, similar al morfotipo Rojo, pero con un tamaño significativamente mayor. En contraste, el morfotipo Blanco solo presenta hojas alternas pinnadas sin foliolos solos, mostrándose diferencias en cada uno de los morfotipos.

Figura 4

Diferencias en las hojas de plántula de los tres morfotipos de *T. spinosa* en el estadio de metafílo.



Nota: Estado cotiledonal de *Tara spinosa*. A: Roja, B: Gigante, C: Blanca.

4.2.1.1. Análisis de clúster de caracteres cualitativos de cotiledones

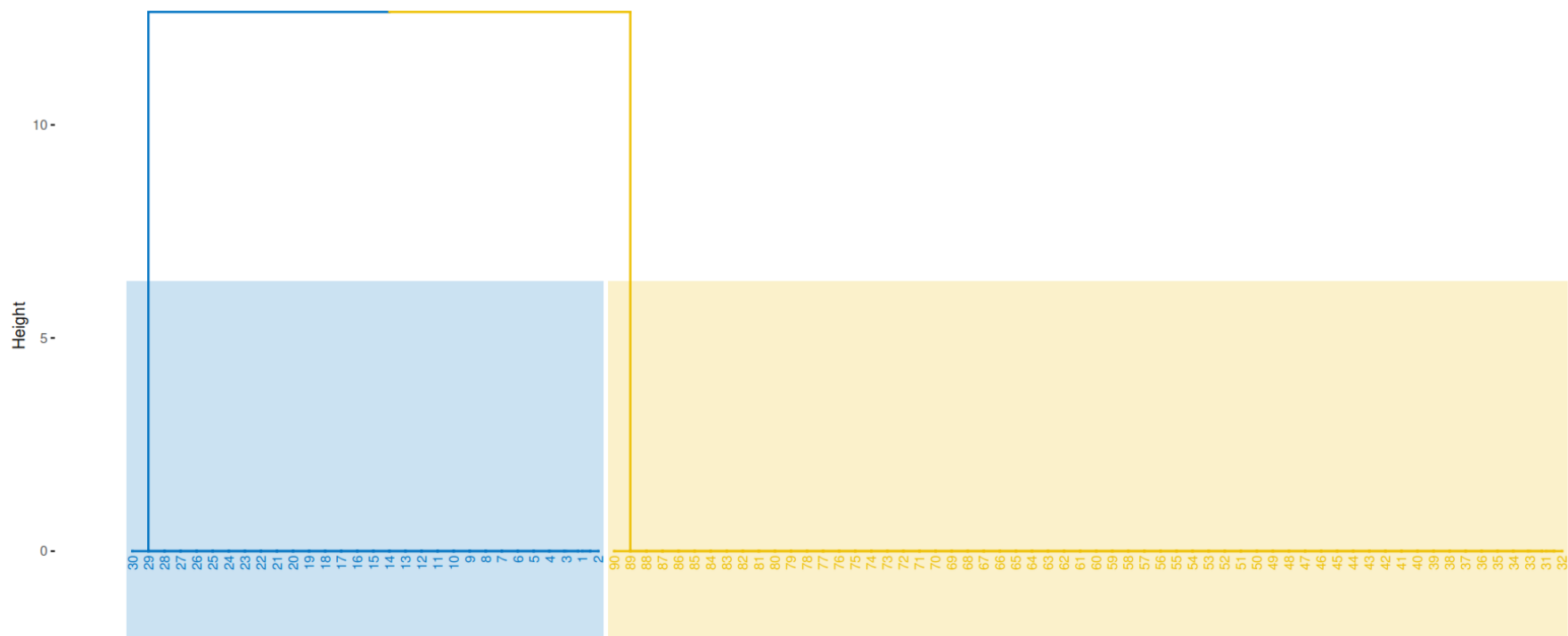
En la figura 5 se observa dos grupos, el primer grupo de color azul se conforma por 30 plántulas del morfotipo Gigante, y en el grupo dos, de color rojo, agrupa 60 plántulas, las cuales 30 son del morfotipo Blanca y 30 del morfotipo Roja (Tabla 8). Siendo los descriptores altamente discriminantes para el morfotipo Gigante, la forma de lámina que es elíptica oblonga, mientras que los morfotipos Blanca y Roja su forma de lámina redonda, coincidiendo los tres morfotipos en el ápice de lámina redondeado y el margen de cotiledón entero (Fig.3).

Tabla 8 Entrada de los descriptores de los tres morfotipos de la *Tara spinosa* Roja, Blanca y Gigante

Grupo	Entradas	Morfotipo
I	1, 23,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30	Gigante
II	31,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,.57,58,59,60	Blanca
	61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90	Roja

Figura 5

Caracteres cualitativos de cotiledones de morfotipos de Tara.

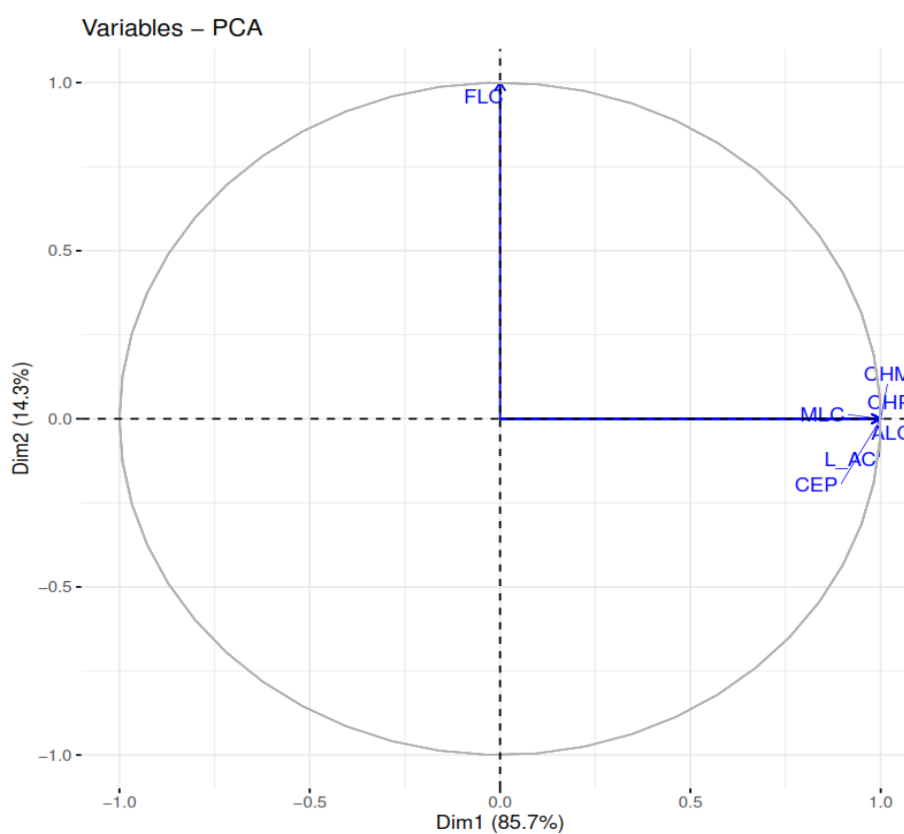


Nota: En esta figura tenemos este fenograma que agrupa los tres morfotipos de *T. spinosa*, del distrito de Chota, caracterizadas con siete descriptores morfológicos de plántulas, mediante el logaritmo k-medias.

En la figura 6 se muestra que, el descriptor FLC se encuentra en un ángulo de 90°, lo que sugiere que este descriptor no se correlaciona con el resto de descriptores. Sin embargo, los descriptores ALC, MLC, L/Ac, CHP y CEP presentan una correlación perfecta, puesto que el ángulo de sus vectores es cero.

Figura 6

Análisis de componentes principales considerando siete descriptores de plántula de tres morfotipos de T. spinosa del distrito de Chota



Nota: Forma de lámina del cotiledón: FLC, Ápice de lámina del cotiledón: ALC, Margen de lámina del cotiledón: MLC, Largo: L, Ancho del cotiledón: AC, Color del haz del protófilo: CHP, Color del envés del protófilo: CEP, Color del haz del metáfilo: CHM.

En la tabla 9, el análisis muestra el valor discriminante de siete caracteres morfológicos probados en 90 plántulas de tres morfotipos de *T. spinosa* donde el CP1 tiene una correlación perfecta por lo que se acumula a más del 75,79% según el criterio de Palacio *et al.* (2020) y Kassambara (2019) quienes anotan que las variables no correlacionadas se encuentran a 90°, como se observa en el CP2.

Tabla 9

Análisis de componentes principales.

Componentes Principales (CP)	Factores/variables	Coefficiente de correlación	Valor propio	Proporción de varianza total explicada absoluta (%)	Acumulada (%)
CP1	ALC	1,00	5,00	83,33	83,33
	MLC	1,00			
	L/Ac	1,00			
	CHP	1,00			
	CEP	1,00			
CP2	FLC	1,00	1,00	16,67	100,00

4.3. Contrastación de hipótesis

La hipótesis planteada en este estudio es, Ho: No se evidencian diferencia en la morfología en el crecimiento inicial de plántulas de *Tara spinosa* (Molina) Britton y Rose del distrito de Chota, Cajamarca”, después de ejecutado el estudio, se evidenció diferencia en la morfología de plántulas de *T. spinosa*, en ese sentido se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna H1: Se evidencia una diferencia en la morfología de plántulas de *Tara spinosa* (Molina) Britton y Rose del distrito de Chota, Cajamarca, a nivel cotiledonal.

4.4. Discusión de resultados

Al evaluar las características morfológicas diferenciales de los estadios iniciales de las plántulas de morfotipos de *T. spinosa* del distrito de Chota, Cajamarca, se evidenció

disimilitudes en los cotiledones entre los morfotipo Roja, Blanca y Gigante. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Villena *et al.*(2024) quienes evaluaron plántulas de nueve morfotipos de *T. spinosa* de la región Cajamarca. En la longitud de cotiledón (Lcot) y ancho de cotiledón (Acot), se realizó el análisis de ANOVA y la prueba de medias para los caracteres cuantitativos, como la longitud de cotiledón (Lcot) y ancho de cotiledón (Acot) de los morfotipos Roja, Blanca y Gigante, donde se evidencia diferencias significativas en la *Lcot*, siendo el morfotipo Blanca y Gigante estadísticamente iguales, pero a la vez estos son disímiles del morfotipo Rojo. El ancho del cotiledón del morfotipo Blanca es estadísticamente superior a los morfotipos Roja y Gigante. Coincide con los estudios de Negrin y Zalba (2012) quienes realizan la descripción de plántula de *Grindelia ventanensis* donde se estudiaron a 16 plántulas por población y mostraron diferencias altamente significativas en el largo y ancho del cotiledón. Con referencia a siete descriptores cualitativos de alta heredabilidad en 90 plántulas de tres morfotipos de *T. spinosa*, se obtuvieron dos grupos, el primer grupo del morfotipo Gigante y el segundo grupo conformado por los morfotipo Rojo y Blanca. Resultados obtenido de Villena *et al.*(2024) detallan cuatro grupos, de los cuales los morfotipos Globosa, Titán y Enana forman grupos individuales (G1, G2 y G3 respectivamente), mientras que, los morfotipos Roja, Blanca, Ista, Jancos, Barbada, Gigante conforman el cuarto grupo.

En el análisis de componente principales se consideró siete descriptores de plántula de tres morfotipos de *T. spinosa* del distrito de Chota, dando como resultado los siguientes descriptores: ALC, MLC, L/Ac, CHP, CHM y CEP una correlación perfecta, puesto que el ángulo de sus vectores es cero, y el descriptor FLC se encuentra en un ángulo de 90°, lo que sugiere que este descriptor no se correlaciona con el resto de descriptores. Estos resultados

concuerdan con los encontrados Schütz *et al.* (2019) quienes observaron diferencias a nivel de plántula en el hipocótilo, los cotiledones, epicótilo y los eófilos en *Aeschynomene americana*. La caracterización de los materiales en estudio mediante la aplicación de los descriptores integrados de fruto, semilla y plántula, resulta eficiente, los discrimina y agrupa mejor, diferenciando menos morfotipos (siete) que cuando se aplica solo descriptores de fruto y semilla (Villena *et al.*, 2019).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se evidenció diferencias en la morfología de plántulas de la *Tara spinosa* en sus estadios iniciales.
- Se logró caracterizar en los primeros estadios iniciales de las plántulas de los tres morfotipos de *Tara spinosa* que el morfotipo Gigante se diferencia por sus cotiledones teniendo una forma de lámina elíptica oblonga mientras que en el morfotipo Rojo y Blanca tienen una forma de lámina redondeada.
- Los resultados de la comparación de las características morfológicas en los estadios iniciales de los tres morfotipos de la *Tara spinosa* mostraron que, en sus estadios iniciales, cada uno tiene características morfológicas únicas que pueden ser utilizadas para su identificación.

Recomendaciones

- Se debe continuar con los estudios a mayor profundidad en sus diferentes etapas de la *Tara spinosa*. Considerando la importancia de esta especie por su contenido de taninos y goma en sus vainas y semillas.
- Se recomienda tener cuidado con la cantidad de agua que se le proporciona a las plántulas de la *Tara* ya que un exceso de agua puede causar la pudrición de las raíces y la muerte de la planta si colocamos abundante agua la planta puede morir.

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Aves, F., Kanashiro, S., Tavares, A. R., do Nascimento, T. D. R., & Rocco, F. M. (2007). Crecimiento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata Lam.*), submetidas a cinco níveis de sombreamento. *Revista Ceres*, 59(6), 729–734. <https://doi.org/10.1590/s0034-737x2011000600008>
- Britto, B. (2017). Actualización de las Ecorregiones Terrestres de Perú propuestas en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. *Gayana. Botánica*, 74(ahead), 0–0. <https://doi.org/10.4067/s0717-66432017005000318>
- De Araújo Neto, J. C., De Albuquerque Camara, C., Ferreira, V. M., Da Trindade Lessa, B. F., & De Melo Oliveira, Y. (2014). Caracterização morfológica, germinação e conservação de sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) SW. (Fabaceae: Caesalpinioidea). *Semina: Ciências Agrárias*, 35(4), 2287–2299. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4Suplp2287>
- Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas: su producción , conservación y almacenamiento. *Cultivos Tropicales*, 31(1), 74–85. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000100011
- Fernández, C., & Baptista, P. (2019). Metodología de la investigación. <https://doi.org/https://doi.org/10.>
- Ferre, M. . (2019). Fundamentos Estadísticos para Investigación. Introducción a R y Modelos. 1–23. <https://gauss.inf.um.es/feir/45>.

- Ferreira, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039–1042. <https://doi.org/10.1590/s1413-70542011000600001>
- Florian, E. (2020). Morfología y biometría de la vaina y semilla de la “tara” (*Caesalpinia spinosa* (Molina) Kuntze) del valle de Cajamarca. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/3763>.
- Franco, T. L., & Hidalgo, R. (2003). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. In *Boletín Técnico Nro 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos IPGRI* (Issue 8). https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Analisis_estadistico_de_datos_de_caracterizacion_morfologica_de_recursos_fitogeneticos_894.pdf
- Gagnon, E., Bruneau, A., Hughes, C. E., de Queiroz, L. P., & Lewis, G. P. (2016). A new generic system for the pantropical *Caesalpinia* group (Leguminosae). *PhytoKeys*, 71(1), 1–160. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.71.9203>
- Hidalgo, F (2003). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. In *Boletín Técnico Nro 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos IPGRI* (Issue 8).
- Jordano, P., & Godoy, J. A. (2000). RAPD variation and population genetic structure in *Prunus mahaleb* (Rosaceae), an animal-dispersed tree. *Molecular Ecology*, 9(9), 1293–1305. <https://doi.org/10.1046/j.1365-294X.2000.01009.x>
- Kassambara, A. (2019). Practical guide to principal component methods in R: Multivariate

- analysis (Edition 1). *Statistical tools for high-throughput data analysis*. 205 p.
- Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI). (2019). Producción y comercio de la *Tara* en el Perú. *Dirección General De Políticas Agrarias*, 9. <https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/handle/20.500.13036/113>
- Negrin, V. L., & Zalba, S. M. (2012). Descripción de la cipsela y de la plántula de grindelia ventanensis (asteraceae), especie endémica con potencial ornamental. *Revista de La Facultad de Ciencias Agrarias*, 44(1), 13–25.
- Oliva, M., Collazos, R., & Chuquibala, M. (2015). *Caracterización morfológica de frutos y determinación del contenido de taninos en tara* (1(2), 84–93. <https://doi.org/10.25127/indes.201302.00>
- Palacio, F. X., Apodaca, M. J., & Crisci, J. V. (2020). Análisis multivariado para datos biológicos: Teoría y su aplicación utilizando el lenguaje R. 1 Ed. *Buenos Aires, Argentina*. 271 p.
- Pardo, C. E. (2020). Estadística descriptiva multivariada. *In Universidad Nacional de Colombia* (Ed.). Colombia. 266 p. <https://doi.org/10.36385/fcbog-5-0>
- Rimieri, P. (2017). La diversidad genética y la variabilidad genética: dos conceptos diferentes asociados al germoplasma y al mejoramiento genético vegetal. *Journal of Basic and Applied Genetics*, XXVIII(2), 7–13.
- Sánchez-Hernández, C., Martínez-Gallardo, N., Guerrero-Rangel, A., Valdés-Rodríguez, S., & Délano-Frier, J. (2004). Trypsin and α -amylase inhibitors are differentially induced in leaves of amaranth (*Amaranthus hypochondriacus*) in response to biotic and abiotic stress. *Physiologia Plantarum*, 122(2), 254–264. <https://doi.org/10.1111/j.0031->

9317.2004.00398.x

Santos, A. (2007). *Áreas ciencias bio-medicas Manuel Ayres Professor Emérito da Universidade Federal do Pará Manuel Ayres Jr . Ph . D ., Universidade de Maryland Desenvolvimento do software Daniel Lima Ayres Engenheiro de Computação Universidade de Illinois Tecnólogo. January 2007.*

Schütz, R., da Silva Hartmann, L., & Silva Flores, A. (2019). Seedling morphology of some Brazilian taxa of Aeschynomene (Leguminosae) and its systematic relevance. *Flora: Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 255, 69–79. <https://doi.org/10.1016/j.flora.2019.04.002>

Toledo, M., Fredericksen, T., Licon, J. C., & Mostacedo, B. (2001). *Forestal en la flora de un bosque semideciduo pluviestacional de Bolivia.* https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnact396.pdf

Villarreal, A. E. (2013). Morphological Characterization of plant genetic. *Revista Bio Ciencias*, 2(3), 113–118. <http://biociencias.uan.edu.mx/publicaciones/04-03/biociencias4-3-4.pdf>

Villena-Velásquez, J. J., Seminario-Cunya, A., Soto-Sánchez, S., Valderrama-Cabrera, M. A., & Seminario, J. F. (2024). Descriptores de plántula y nuevo agrupamiento del germoplasma de *Tara spinosa* de la región Cajamarca, Perú. *Bonplandia*, 33(1). <https://doi.org/10.30972/bon.3317344>

Villena, J. J., & Seminario, J. (2021). Origin and domestication of *Tara spinosa* (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Lilloa*, 58(2), 131–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.30550/j.lil/2021.58.2/2021.11.14>

- Villena, J. J., Seminario, J. F., & Valderrama, M. A. (2019). *Variabilidad morfológica de la “ tara ” Caesalpinia spinosa (Molina .) Kuntze (Fabaceae), en poblaciones naturales de Cajamarca : descriptores de fruto y semilla Morphological variability of the “ tara ” Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze (Fabacea. 26(2), 555–574.*
<http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.262.26203>
- Wen, C. . S., & Hsiao, J. Y. (2001). Altitudinal Genetic Differentiation and Diversity of Taiwan Lily (*Lilium longiflorum var . formosanum ; Liliaceae*) Using RAPD Markers and Morphological Characters Author (s): C . S . Wen and J . Y . Hsiao Published by : The University of Chicago Press. *International Journal of Plant Science*, 162(2), 287–295. <http://www.jstor.org/stable/10.1086/319588>
- Zevallos, P., & Flores, Y. (2003). Caracterización morfológica de plántulas de “Uña de gato” *Uncaria tomentosa* (Willdernow ex Roemer & Schultes) D.C. y *U. guianensis* (Aublet) Gmelin del Bosque Nacional Alexander Von Humbolt. *Ecologia Aplicada*, 2(1), 41–46.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162003000100006&script=sci_arttext

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexo I

Matriz de consistencia del estudio Morfología de plántulas de morfotipos de Tara spinosa (Molina) Britton & Rose del distrito de Chota, Cajamarca

Titulo	Problema	Objetivo	Variables	metodología
		General		
		Evaluar las características morfológicas de los estados iniciales de plántulas de <i>Tara spinosa</i> del distrito de Chota – Cajamarca.		
Morfología de plántulas de tres morfotipos de <i>Tara spinosa</i> (Molina) Britton & Rose del distrito de Chota, Cajamarca	¿Existen diferencias morfológicas en los primeros estadios de plántulas de <i>Tara spinosa</i> del distrito de Chota?	Específico		
		Caracterizar lo estadios iniciales de plántulas de tres morfotipos de Tara Spinoza (blanca, roja, gigante)	Dependiente e independiente morfotipos de plántulas	La investigación es de tipo no experimental
		Comparar las características morfológicas en de estados iniciales de plántulas de los tres morfotipos de <i>Tara spinosa</i> (Blanca, Roja y Gigante)		

Figura 4

Recolección de semillas de los tres morfotipos de la Tara spinosa



Figura5

Tratamiento pre germinativo (corte de testa, con corta uñas)



Figura 6

Preparación del sustrato 3:2:1 (tierra agrícola, materia orgánica y arena)



Figura 7

Llenado y enfilado de bolsas



Figura 8

División e instalación de las camas de almacigo



Figura 9

Plantación de semillas de la Tara spinosa en las camas de almacigo



Figura 10

Tapado de semillas en la cama de almácigo



Figura 11

Salida de los cotiledones de las plántulas de Tara spinosa



Figura 12

Forma de cotiledones de las plántulas de los morfotipos de Tara spinosa, Roja, Blanca, Gigante



Figura 13

Toma de medidas del largo y ancho (L/AC) de los cotiledones



Figura 14

Color del haz (CHP) y el envés (CEP) del protófilo se realizó utilizando la carta de colores de la The Royal Horticultural Society (RHS), (1995).

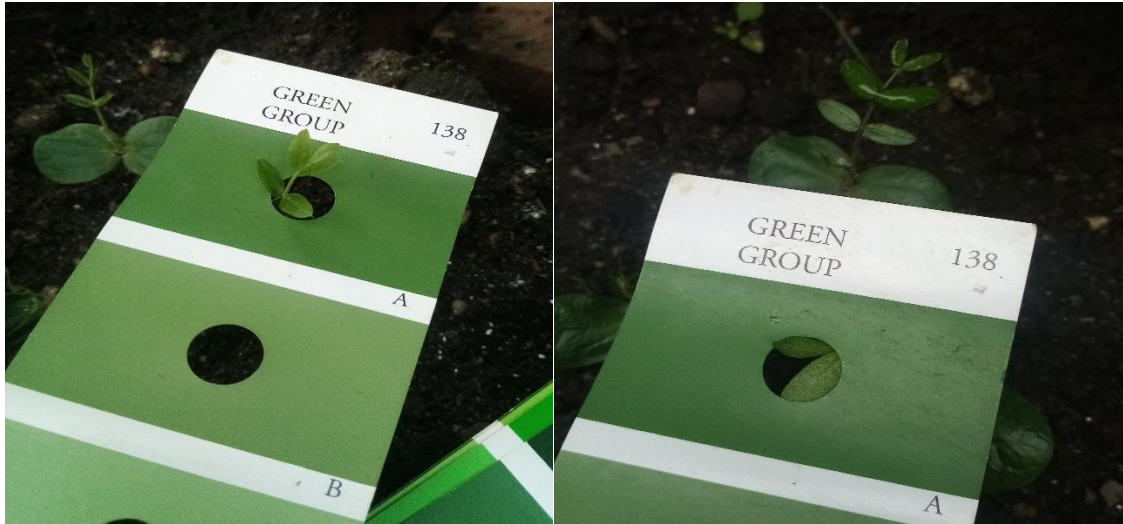


Figura 15

Repique de plántulas de Tara spinosa

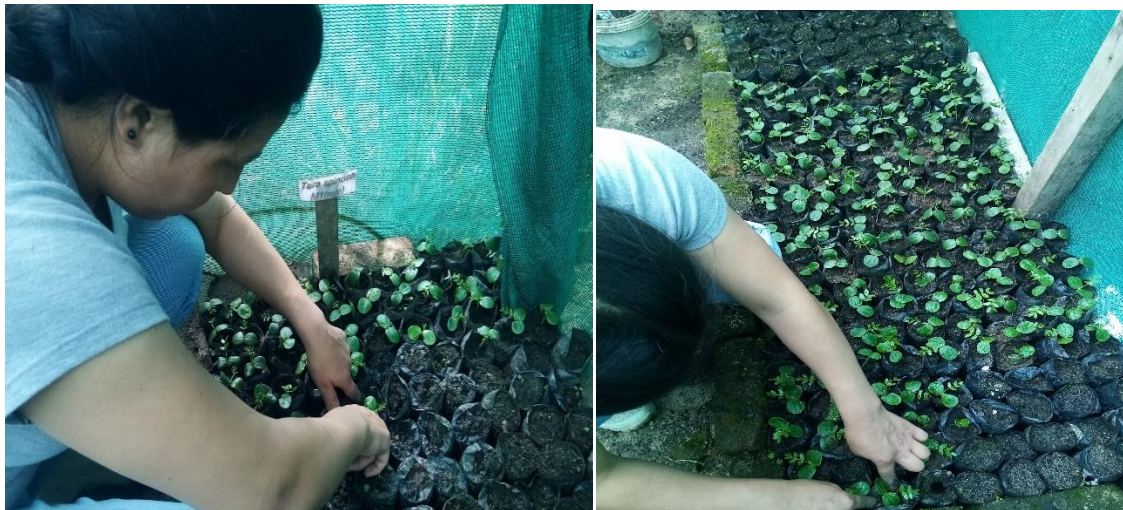


Figura 16

En esta figura se muestra el color del haz del metáfilo de las plántulas de morfotipo Rojo, Blanca y Gigante.



Figura 17

Diferencias en las hojas de plántulas de los morfotipos Roja, Blanca y Gigante en el estadio de metáfilo.



Figura 18

Medida de la altura de las plántulas en el estadio del metáfilo



Figura 19

Medida del cuello de las plántulas en el estadio del metáfilo con la ayuda del vernier

