



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja



# Universidad Nacional de Loja

## Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

### Carrera de Ingeniería Agronómica

**Establecimiento y conservación de accesiones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en la Quinta Experimental Docente la “Argelia” Loja, Ecuador**

**Trabajo de Titulación  
previa a la obtención del  
título de Ingeniera  
Agrónoma**

#### **Autora**

Laura Alexandra Jiménez Vicente

#### **Director**

Ing. Edmigio Solifs Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.

**LOJA – ECUADOR**

**2022**



unl

Universidad  
Nacional  
de Loja

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA



## Certificación del trabajo de titulación

Ing. Edmigio Solifs Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.

### DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

#### Certifico:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del trabajo de titulación denominado: “**Establecimiento y conservación de accesiones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en la Quinta Experimental Docente la “Argelia” Loja, Ecuador**”, de autoría de la estudiante Laura Alexandra Jiménez Vicente, previa a la obtención de título de Ingeniera Agrónoma, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación para la perspectiva sustentación y defensa

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:

Loja, 16 de septiembre de 2021



Firmado electrónicamente por:  
**EDMIGIO SOLIFS  
VALDIVIESO  
CARAGUAY**

Edmigio Solifs Valdivieso Caraguay

### DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ci: 1102189154

Ciudad Universitaria “Guillermo Falconí Espinosa” Casilla letra “S”

Teléfono: 2547-252 Ext. 101: 2547-200

## **Autoría**

Yo, **Laura Alexandra Jiménez Vicente**, declaro ser la autora del presente TRABAJO DE TITULACIÓN y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes Jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi trabajo de titulación en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

**Firma:**



Firmado electrónicamente por:  
**LAURA ALEXANDRA  
JIMENEZ VICENTE**

**Cédula de Identidad:** 1104657216

**Fecha:** 12 de mayo del 2022

**Correo Electrónico:** laura.jimenez@unl.edu.ec

**Celular:** 0994235176

**Carta de autorización del Trabajo de Titulación por parte de la autora, para la consulta de producción parcial o total, y publicación electrónica del texto completo**

Yo, **Laura Alexandra Jiménez Vicente**, declaro ser la autora del trabajo de titulación denominado: **“Establecimiento y conservación de accesiones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en la Quinta Experimental Docente la “Argelia” Loja, Ecuador”**, como requisito para optar al título de Ingeniera Agrónoma, por lo que autorizo al sistema bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RI, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de este trabajo de titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los doce días del mes de mayo del dos mil veintidós, firma el autor:

**Firma:**  Firmado electrónicamente por:  
**LAURA ALEXANDRA  
JIMENEZ VICENTE**

**Autor:** Laura Alexandra Jiménez Vicente

**Cédula:** 1104657216

**Dirección:** Loja (Miguel Riofrio entre Lauro Guerrero y Ramón Pinto)

**Correo electrónico:** laura.jimenez@unl.edu.ec

**Celular:** 0994235176

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del trabajo de Titulación:** Ing. Edmigio Solifs Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.

**Tribunal de Grado:** Ing. Klever Chamba (**PRESIDENTE**)

PhD. Marlene Lorena Molina Muller (**VOCAL**)

PhD. María Natalia Morales (**VOCAL**)

## **Dedicatoria**

Con toda mi alma y corazón dedico mi trabajo de titulación a ti mi Dios, pues siempre has estado en todo momento, y juntos hemos luchado para ganar esta hermosa batalla, infinitas gracias Dios mío.

A mis amados padres Mercy y Segundo, quienes han sido mi mayor orgullo y ejemplo de superación, gracias por su sacrificio y esfuerzo, ustedes han sido el cimiento para la construcción de mi carrera profesional y deseos de superación.

A mis hermanos José Antonio y Dennys Paúl por apoyarme en cada decisión y ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día, brindándome palabras de aliento para seguir siempre adelante.

A la Familia Sarango Pardo por la acogida en su hogar y por su amor incondicional. Y de manera general agradezco a todos mis amigos y personas que durante todo este tiempo estuvieron a mi lado apoyándome para que este sueño se convierta en realidad.

Los quiero a todos.

*Laura Alexandra Jiménez Vicente*

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer profundamente a Dios por regalarme vida y salud para cumplir este anhelado sueño que hoy se convierte en realidad. Con mucho respeto y amor a mis padres Mercy y Segundo quienes con mucho sacrificio y esfuerzo han luchado día tras día hasta verme convertida en una profesional. De igual manera expreso mis sinceros agradecimientos a la Universidad Nacional de Loja, a la Carrera de Ingeniería Agronómica por abrirme las puertas de sus aulas y formarme académica y profesionalmente; a cada uno de los\las docentes por compartir sus conocimientos y experiencias impartidas a largo de mi carrera universitaria. De manera especial al Ingeniero Edmigio Solifs Valdivieso Caraguay, por toda su disposición de apoyo, orientación y amistad brindada.

Y finalmente un especial agradecimiento a toda mi familia y compañeros de aula, gracias por tan lindos y buenos momentos compartidos y por impulsarme a ser mejor persona.

*Laura Alexandra Jiménez Vicente*

## Índice de Contenidos

Portada .....	i
Certificación del trabajo de titulación.....	ii
Autoría .....	iii
Carta de autorización .....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de Contenidos.....	vii
Índice de Tablas .....	ix
Índice de Figuras.....	x
Índice de Anexos.....	xii
1. Título .....	1
2. Resumen .....	2
2.1. Abstract .....	3
3. Introducción.....	4
3.1. Objetivo general .....	6
3.2. Objetivos específicos.....	6
4. Marco teórico.....	7
4.1. Descripción general del cultivo de Tomate de árbol ( <i>Solanum betaceum</i> Cav.) .....	7
4.1.1. Historia y distribución.....	7
4.1.2. Clasificación taxonómica.....	7
4.1.3. Características morfológicas .....	8
4.1.4. Descripción de cultivares y variedades.....	9
4.1.5. Rasgos morfológicos de las variedades cultivadas en Ecuador .....	10
4.1.6. Condiciones edafoclimáticas del cultivo .....	11
4.1.7. Mecanismos de reproducción .....	11
4.2. Situación actual e importancia económica del cultivo de <i>Solanum betaceum</i> en Ecuador.....	12
4.3. Conservación del cultivo de tomate de árbol .....	12
4.3.1. Tipos de conservación.....	13
4.3.2. Importancia de la caracterización morfológica.....	14
5. Metodología.....	15
5.1. Localización del área de estudio .....	15
5.1.1. Ubicación geográfica .....	15
5.2. Metodología general.....	16
5.2.1. Método de investigación .....	16

5.2.2.	Tipo de investigación.....	16
5.2.3.	Diseño experimental para la fase de laboratorio.....	16
5.2.4.	Análisis estadístico.....	17
5.2.5.	Manejo del ensayo .....	18
5.2.6.	Metodología para el primer objetivo.....	18
5.2.7.	Metodología para el segundo objetivo.....	18
5.2.8.	Metodología para el tercer objetivo .....	21
6.	Resultados.....	24
6.1.	Localización de poblaciones nativas de tomate de árbol ( <i>Solanum betaceum</i> Cav.) presentes en la Provincia de Loja.....	24
6.1.1.	Exploración .....	24
6.1.2.	Colecta de germoplasma del tomate de árbol .....	26
6.2.	Caracterizar morfológicamente in situ los órganos vegetales y las semillas de individuos de tomate de árbol procedentes de las distintas poblaciones”.....	32
6.2.1.	Caracterización morfológica in situ .....	32
6.2.2.	Análisis de conglomerados (variables cuantitativas).....	32
6.2.3.	Análisis de correspondencias múltiples (variables cualitativas).....	36
6.2.4.	Análisis multivariado de correspondencia .....	38
6.3.	Determinar la capacidad germinativa de las semillas de individuos de tomate de árbol, de las accesiones identificadas hasta el estado de plántula.....	37
6.3.1.	Germinación.....	37
6.3.2.	Tiempo medio de la germinación (TMG).....	38
6.3.3.	Índice de velocidad de emergencia (IVE).....	38
6.3.4.	Porcentaje total de emergencia (ET).....	39
6.3.5.	Vigor germinativo (VG) .....	40
6.3.6.	Sobrevivencia (%).....	41
6.3.7.	Dinámica de crecimiento de ecotipos de tomate de árbol.....	42
7.	Discusión .....	46
8.	Conclusiones.....	52
9.	Recomendaciones .....	53
10.	Bibliografía .....	54
11.	Anexos .....	64

## Índice de Tablas

Tabla 1. Variables a evaluar según el descriptor Biodiversity International .....	19
Tabla 2. Lugares de colecta y ubicación geográfica en la provincia de Loja .....	24
Tabla 3. Estado de la muestra de las accesiones colectadas .....	26
Tabla 4. Estado fenológico encontrado en las poblaciones de tomate de árbol.....	28
Tabla 5. Aspectos topográficos y edáficos de los sitios de colecta .....	29
Tabla 6. Prácticas culturales en los sectores de estudio.....	30
Tabla 7. Coeficiente variación de descriptores cuantitativos del tomate de árbol.....	32
Tabla 8. Conglomerados presentes en el dendograma.....	35
Tabla 9. Valores máximos, mínimos y promedios de conglomerados .....	36
Tabla 10. Variables cualitativas según su escala .....	36
Tabla 11. Crecimiento fenológico de las accesiones transcurridos 46 días .....	43
Tabla 12. Fenología hasta el estado de plántula según la escala BBCH.....	44

## Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de los sectores de estudio. ....	15
Figura 2. Diseño completamente al azar (DCA) para la fase de laboratorio. ....	17
Figura 3. Ubicación política de los sectores donde se encuentra el tomate de árbol. ....	25
Figura 4. Dendograma con 14 descriptores de CV > 20%. ....	34
Figura 5. Análisis de correspondencia de las 70 plantas de tomate de árbol caracterizadas. ...	38
Figura 6. (%) germinación de las accesiones bajo condiciones controladas. ....	37
Figura 7. Tiempo o velocidad media de germinación. ....	38
Figura 8. Índice de velocidad de emergencia. ....	39
Figura 9. Emergencia ....	40
Figura 10. Vigor germinativo. ....	41
Figura 11. Supervivencia ....	42
Figura 12. Dinámica de crecimiento ....	43
Figura 13. Longitud del tallo ....	74
Figura 14. Diámetro del tallo principal. ....	74
Figura 15. Longitud del entrenudo del tallo. ....	74
Figura 16. Ramificación del tallo. ....	74
Figura 17. Ángulo de ramas con el tallo. ....	74
Figura 18. Densidad de follaje. ....	74
Figura 19. Forma de la lámina de la hoja. ....	75
Figura 20. Ancho de la hoja en la inserción del peciolo. ....	75
Figura 21. Forma de la base de hoja. ....	75
Figura 22. Diámetro del peciolo de la hoja. ....	75
Figura 23. Longitud de la vena central de la hoja. ....	75
Figura 24. Largo del peciolo. ....	75
Figura 25. Tipo de la inflorescencia ....	75
Figura 26. Diámetro de la corola ....	75
Figura 27. Longitud del pedúnculo de la inflorescencia. ....	75
Figura 28. Forma del fruto. ....	76
Figura 29. Rayas en la fruta madura. ....	76
Figura 30. Ancho del fruto. ....	76
Figura 31. Longitud del pedicelo de la fruta. ....	76
Figura 32. Peso del fruto de tomate de árbol. ....	76
Figura 33. Color del mesocarpio de la fruta. ....	76
Figura 34. Peso de 100 semillas de tomate de árbol. ....	76
Figura 35. Color de la semilla. ....	76
Figura 36. Longitud y ancho de la semilla. ....	76

## Índice de anexos

Anexo 1. Sitios donde se encuentra en el tomate de árbol en la provincia de Loja.....	64
Anexo 2. Formato de colecta de germoplasma .....	67
Anexo 3. Descriptores de caracterización de tomate de árbol (Bioversity International) .....	66
Anexo 4. Registro fotográfico de la caracterización.....	74
Anexo 5. Resultados de la caracterización de 70 plantas de tomate de árbol.....	77
Anexo 6. Correlaciones de descriptores vegetativos con P (valor) < 0,01 .....	93
Anexo 7. Media, desviación estándar y coeficiente de variación de datos cuantitativos .....	94
Anexo 8. Certificado de traducción .....	105

## **1. Título**

**Establecimiento y conservación de accesiones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en la Quinta Experimental Docente la “Argelia” Loja, Ecuador**

## 2. Resumen

El tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) es originario de la región andina, en Ecuador este cultivo presenta una oportunidad económica a nivel nacional e internacional, sin embargo, pese a su importancia aun es considerado como una especie marginada. En la provincia de Loja, existe muy poca información referente a la variabilidad fenotípica y genética del tomate de árbol, que permita repotenciar este material genético. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la variabilidad morfológica de las accesiones de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) de la provincia de Loja para su conservación en el banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Loja. Se localizaron un total de 14 accesiones en 3 cantones (Loja, Saraguro y Celica), aplicando el descriptor morfológico del tomate de árbol para: tallos, hojas, frutos, semillas y flores de Biodiversity International, elaborando una base de datos se aplicó el análisis multivariado de conglomerados (dendograma) para caracteres cuantitativos y el análisis de correspondencia para caracteres cualitativos; además se determinó la capacidad germinativa de las accesiones de tomate de árbol mediante un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la significancia y prueba de rangos múltiples de Tukey (95 %). Los resultados obtenidos con respecto a la variabilidad de la especie, se demuestran en 5 conglomerados de los cuales el 2 y 3 presentaron las mejores características morfológicas conformadas por las accesiones rojo común (SL), (S) y amarillo gigante (Ag), por lo que podría indicar que dichos rasgos son de interés para la diferenciación del germoplasma de esta especie, en cuanto al análisis de correspondencia no se logró identificar un morfotipo definido. La aplicación de ácido giberélico aceleró la tasa de germinación de las semillas iniciando a los 7 días, el menor porcentaje de emergencia total presentó la accesión rojo común (b), el mayor crecimiento de las plántulas hasta el trasplante lo obtuvo la accesión amarillo gigante presentando una altura promedio de 9,62 cm.

**Palabras claves:** *Solanum betaceum* Cav, accesiones, variabilidad morfológica, conservación *in situ*.

## 2.1. Abstract

The tree tomato (*Solanum betaceum* Cav.) is native from the Andean Region of Ecuador. This crop represents an economic opportunity at both: national and international levels. However, despite its importance, it is still considered as a marginalized species. In the Province of Loja there is very little information regarding the variability of tree tomatoes, which allows for the enhancement of this genetic material. The aim of this research project is to determine the morphological variability of tree tomato accessions (*Solanum betaceum* Cav.) in the Province of Loja, for conservation in the germplasm bank of the National University of Loja. A total of 14 accessions were located in 3 cantons (Loja, Saraguro and Celica), applying the morphological descriptor of tree tomato for trees, leaves, fruits, seeds and flowers given by "Biodiversity International", a database was performed and a multivariate cluster analysis (dendrogram) was used for quantitative characters and correspondence analysis for qualitative characters. In addition, the germinative capacity of tree tomato actions were determined by analysis of variance (ANOVA) to determine the existence of significant differences and testing of multiple ranges of Tukey (95 %). The results obtained with respect to the variability of the species are shown in 5 clusters from which #2 and #3 presented the best morphological characteristics conformed by the accessions common red (SL), (S) and giant yellow (AG). This might indicate that these traits are of interest for germplasm differentiation of this species. In regards to correspondence analysis, a defined morphotype could not be identified. The application of gibberellic acid accelerated the germination rate of the seeds after 7 days, the lowest percentage of total emergency presented the common red action (b), the greatest growth of the seedlings until the transplant was obtained by the giant yellow action, with an average height of 9.62 cm.

**Key words:** *Solanum betaceum* Cav, accessions, morphological variability, in situ conservation.

### 3. Introducción

El tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) perteneciente a la familia *Solanaceae*, es uno de los frutales andinos que ha atraído interés creciente en los últimos años. Es un árbol pequeño originario de la región andina, cultivado en las regiones de clima frío y sub-tropical de Colombia, Perú y Ecuador. En investigaciones recientes, se indica que el tomate de árbol cultivado, se encuentra relacionado con un complejo de materiales silvestres bolivianos, de acuerdo a evidencias moleculares, estudios morfológicos y datos de campo (Viera, 2015). Es popular en los mercados locales de América del Sur, por ser consumido en jugos y como fruta fresca (Bioversity International, 2013). Según estudios realizados por la Corporación Financiera Nacional (CFN), el tomate de árbol es de gran importancia en la medicina por su alto contenido vitamínico, además de poseer potencial comercial por ser un fruto exótico y exclusivo de los Andes, representando una alternativa productiva frente a las nuevas tendencias del mercado (Villares, 2018).

La producción de tomate de árbol a nivel nacional está confinada a pequeños y medianos productores, pues se constituye como un frutal básico para la economía campesina (Quezada, 2011).

Con el pasar de los años, se ha evidenciado la pérdida de especies vegetales en el mundo entre ellas el tomate de árbol, provocada por distintos factores como la erosión genética, el limitado conocimiento, la subutilización, la dispersión de especies invasoras, el desplazamiento de las variedades locales y la falta de protección de los recursos genéticos nativos (FAO, 2014). Por otro lado, el cambio climático también representa una amenaza para las ESAC (especies silvestres afines de las cultivadas), ya que, un estudio reciente indica que algunos géneros importantes se encuentran en peligro (*Arachis*, *Solanum* y *Vigna*), pronosticando que entre el 16 y el 22 % de las especies presentes en esos géneros se extinguirá antes del año 2055 (Buono, 2019), esto debido al impacto que tiene el cambio climático en la distribución, abundancia, fenología y fisiología de muchas especies, llamando a la acción inmediata con el propósito de preservar las ESAC *ex situ* e *in situ* (Orozco, 2012).

La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales), por su valor de conservación clasifica al tomate de árbol como Vulnerable (VU), ya que, se encuentra en la Lista Roja de especies con alto riesgo de extinción en estado silvestre, este taxón aparentemente presenta mayor grado mayor de domesticación que otros frutales andinos-amazónicos, sin embargo, aún presenta atributos de una planta no completamente

domesticada como son: la latencia de las semillas, presencia en la capa externa del mesocarpio de sabor amargo y agregados de células petrificadas, los cuales están debajo del exocarpo. Además los frutos de esta especie han sido subestimados y reemplazados por especies exóticas traídas de Europa y Asia (Buono, 2019). Por ende se ha visto la necesidad de desarrollar diferentes formas de conservación con la finalidad de almacenar colecciones muy diversas de recursos fitogenéticos a largo plazo (Mejia, 2016).

En Ecuador, la producción de tomate de árbol atraviesa por graves problemas reflejados en el inadecuado manejo del cultivo, siendo la principal causa la presencia de enfermedades como la antracnosis u ojo de pollo (*Colletotrichum acutatum*) causando daños en cualquier edad del fruto y provocando grandes pérdidas económicas en la producción (Barriga, 2011). Hoy en día el tomate de árbol es un cultivo de subsistencia, el cual no ha sido considerado en estudios de diversidad y menos aún en programas de conservación y mejora de los recursos fitogenéticos; en este sentido, además de ser un cultivo marginado constituye una especie aún no caracterizada e ignorada por los programas de investigación y conservación (Acosta, 2011).

En la provincia de Loja, no se ha encontrado información relevante sobre la variabilidad, caracterización morfológica *in situ* y conservación de accesiones nativas de tomate de árbol, motivo por el cual antecedentes asociados a mejora genética e identificación de caracteres agronómicos son incompletos y deficientes. Sin embargo, es indispensable indagar en estos temas para implementar estrategias para su conservación y promover su utilización de manera sustentable.

De igual forma la caracterización vegetal es indispensable para el conocimiento de los recursos fitogenéticos, para su identificación o determinación, sistemática, análisis de diversidad genética, gestión de bancos de germoplasma, definición de nuevas variedades y la búsqueda de caracteres agronómicos para mejorar las producciones (Villares, 2018).

En base a lo anterior la presente investigación se realizó con la finalidad de identificar y caracterizar accesiones de tomate de árbol, determinando la variabilidad morfológica de la especie para su posterior conservación.

### **3.1.Objetivo general**

“Determinar la variabilidad morfológica de las accesiones de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en la provincia de Loja para su conservación en el banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Loja”.

### **3.2.Objetivos específicos**

- Localizar poblaciones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) presentes en la Provincia de Loja.
- Caracterizar morfológicamente *in situ* los órganos vegetales y las semillas de individuos de tomate de árbol procedentes de las distintas poblaciones”.
- Determinar la capacidad germinativa de las semillas de individuos de tomate de árbol, de las accesiones identificadas hasta el estado de plántula.

## **4. Marco teórico**

### **4.1.Descripción general del cultivo de Tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.)**

El tomate de árbol pertenece a la familia Solanaceae, es una especie originaria de los bosques templados de Colombia, Ecuador y Perú. En la actualidad, este frutal es de gran importancia debido a que posee un fruto comestible, el mismo que, dependiendo de la variedad, varía ampliamente en cuanto al tamaño y aspecto. Por lo general, se cultiva en altitudes que van desde los 2 000 a 2 800 msnm, con temperaturas medias comprendidas entre 13 y 24 °C (Zapata, 2014).

Desde el primer año de plantado ya inicia su producción, y se extiende hasta los dos años (Mejía, 2016). Este tipo de cultivo se ha venido incrementado marcadamente a nivel mundial como en Nueva Zelanda, Australia, Estados Unidos, y otros países europeos (Zapata, 2014).

Es considerado un cultivar autóctono ecuatoriano, por tal motivo, con el pasar del tiempo algunas variedades han sido domesticadas por pobladores, colonizadores y finalmente por los pequeños agricultores (Zapata, 2014).

#### **4.1.1. Historia y distribución**

El tomate de árbol se lo puede encontrar en estado silvestre en los bosques andinos de Perú y Colombia (Borrero, 2007). En Sudamérica, Colombia es considerado como el país que lidera la producción de este cultivo seguido por Ecuador que aún necesita desarrollar de manera eficaz y eficiente un manejo adecuado del mismo para poder alcanzar un nivel más competitivo tal como lo maneja Colombia, Nueva Zelanda y Kenia (Lucas, 2011)

Las provincias con mayor superficie cultivada de tomate de árbol en el Ecuador son: Tungurahua representando el 39,2 %, seguido por Chimborazo con un 22,2 %, Azuay con un 14,1 %, Pichincha con un 10,0 % e Imbabura con un 4,8 % (Lucas, 2011).

#### **4.1.2. Clasificación taxonómica**

El tomate de árbol pertenece a la familia Solanaceae, esta se encuentra asignada al orden Solanales, junto con Convolvulaceae, Hydroleaceae, Montiniaceae y Sphenocleaceae, y sujeta alrededor de 96 géneros y 2 300 especies (Sierra, 2015).

Según BOHS, la clasificación taxonómica del tomate de árbol es la siguiente (Zapata, 2014):

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Solanales

**Familia:** Solanaceae

**Género:** *Solanum*

**Subgénero:** *Cyphomandra*

**Nombre científico:** *Solanum betaceum*

**Nombre común:** Tomate de árbol, sacha tomate, tomate de los andes, tamarillo.

Este tipo de cultivo se encuentra relacionado con un grupo de especies incluidas al género *Cyphomandra*, fue transferido a este género en 1 845 por Sendther, y perteneció hasta hace poco cuando Bohs en 1 995 lo regreso al género *Solanum* (Borrero, 2007).

El nombre común de esta especie varía según el país:

- Tomate de árbol (Ecuador, Colombia)
- Tree tomate (Inglaterra)
- Tomate francés (Portugal)
- Straiktomaad, terong blanda (Holanda),
- Tomate de árabe (Francia)
- Tomatobaum (Alemania)
- Tomate de ají (España)
- Tomatillo (Nueva Zelanda y Estados Unidos) (Revelo, 2004).

#### **4.1.3. Características morfológicas**

**Raíz:** Según estudios realizados por Martínez (2001), las raíces son de tipo fasciculado alcanzando profundidades de hasta 1 m, mientras que la mayor cantidad de raíces absorbentes se distribuye en los primeros 25 cm de profundidad.

**Tallo:** Es un arbusto semileñoso de tallo cilíndrico, logra alturas comprendidas entre los 2,5 y 3 m, se ramifica en tres ramas a una altura promedio de 1 a 1,5 m esto según el tipo de variedad cultivada, nutrición y el ambiente donde se desarrolla (Guachizaca, 2016). Al inicio el tallo es suculento, pero a medida que la planta va creciendo y desarrollándose, se torna leñoso (Zapata, 2014).

**Hojas:** Sus hojas son generalmente de tamaño grande, cordiformes, carnosas y levemente pubescentes en el envés. Cabe mencionar que el tamaño de las mismas varía según las etapas de producción, ya que son grandes cuando la planta está en crecimiento, cerca de los 30 a 40 cm de largo, y más pequeñas cuando se encuentra en etapa de producción, alrededor de 20 cm (Zapata, 2014).

**Inflorescencia:** Son cimas escorpioideas, se desarrollan por lo general entre 15 y 60 inflorescencias por planta, se puede identificar fácilmente tres partes principales: pedúnculo, raquis y pedicelos. Las flores se encuentran agrupadas en racimos terminales, estas son pediceladas, pentámeras, con corola de color rosado o lavanda y florecen gradualmente. Comúnmente el tipo de polinización es autógama, sin embargo también se da la polinización alógama o cruzada ya que las flores abiertas son visitadas por abejas y otros insectos polinizadores (Guachizaca, 2016).

**Fruto:** Es una baya y según el genotipo toma distintas formas tales como ovalada, esférica, ovoide piriforme y trompiforme. Este fruto se encuentra sujeto por un pedúnculo largo y más o menos delgado (Feican, 1999). El color del mesocarpio o pulpa, varía del amarillo al anaranjado o al anaranjado rosáceo, por lo regular es ligeramente firme, suave y jugosa, con un sabor agrídulce (Zapata, 2014).

**Semillas:** Son pequeñas y miden alrededor de 3 mm de largo, son de forma aplanada, reniforme y con densa pubescencia. Las semillas tiernas son de color blanco, pero cuando el fruto ha alcanzado la madurez fisiológica se tornan de pigmentos anaranjados, rojizos o morados intensos; estas semillas se encuentran introducidas en un mucilago gelatinoso y su número varía según el genotipo pero por lo general se encuentran entre 200 a 300 unidades por fruto (Guachizaca, 2016).

#### **4.1.4. Descripción de cultivares y variedades**

El tomate de árbol es considerado como una fruta agrídulce, diferenciándose cada variedad principalmente por el tamaño y el sabor de la fruta. Según la apariencia de la misma existen preferencias locales, un claro ejemplo es que las frutas rojas son elegidas para los mercados debido a su atractivo color.

En 1920, a partir de la variación del tomate de árbol tipo amarillo y morado se obtuvo la cepa de color rojo oscuro llamada (“negra”) liderando actualmente las plantaciones comerciales en Nueva Zelanda (Morton, 1987). Se propagó a partir de entonces y la re-

selección dio como resultado una variedad roja de mejor calidad, sin embargo las frutas de color amarillo son preferidas para conservas debido a su sabor privilegiado (Morton, 1987).

En el Ecuador no existe una clasificación clara y precisa de los diferentes genotipos del tomate de árbol cultivados, dando lugar a confusiones en su denominación, a excepción del híbrido Mora introducido desde Nueva Zelanda.

Los principales genotipos conocidos comúnmente son: Amarillo, Negro, Redondo, Puntón (común), Rojo, Amarillo Gigante, Mora (Neozelandés) y Mora Ecuatoriano (Revelo, 2004).

#### **4.1.5. Rasgos morfológicos de las variedades cultivadas en Ecuador**

El fruto varía en tamaño y aspecto según el genotipo, sin embargo usualmente la piel es de color roja, a veces con rayas longitudinales oscuras; el mucílago que rodea a las semillas puede ser amarillento o morado oscuro; y la forma puede ser desde redonda hasta “puntuona” (Carranza, 2013).

Carranza (2013), indica que en el Ecuador los principales ecotipos que se están cultivando son:

- **Tomate amarillo.** Es de forma alargada ovalada, su corteza es de color amarillo intenso y el color de la pulpa es amarilla.
- **Tomate criollo redondo.** Su epicarpio es de color anaranjado rojizo, fruto más grande y pulpa amarilla.
- **Tomate anaranjado puntón.** Fruto de forma alargada, corteza de color morada y anaranjada y pulpa anaranjada.
- **Tomate negro o púrpura.** Variación entre los tipos amarillos y rojos oscuros, generalmente es de tamaño grande, color de la corteza rojo intenso, y de mejor calidad.
- **Tomate mora.** Fruto de forma oblonga y corteza color morado, pulpa de color anaranjado y el recubrimiento de las pepas de color morado.

En el mercado existen diferentes tipos de cultivares, aunque no se ha establecido una diferencia clara entre estos. Los principales cultivares comerciales son: Ecuadorian orange, Goldmine, Inca gold, Oratia red, Rothamer, Ruby red, Solid gold y Yellow (MAG, 2001).

#### **4.1.6. Condiciones edafoclimáticas del cultivo**

El tomate de árbol es una planta que se adapta a un amplio rango de climas en estado silvestre, desde zonas cálidas hasta zonas muy frías, sin embargo pero prefiere zonas que se encuentren entre los 1 800 y 2 800 m.s.n.m., en formaciones ecológicas de bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque seco montano bajo (bs-MB) (MAG, 2001).

**Temperatura.** La temperatura óptima de este cultivo está comprendida entre los 14 °C y 20 °C, con precipitaciones anuales de 500 a 1 000 mm; las plantas pueden presentar crecimiento excesivo a altas temperaturas (Feican, 1999), pero por el contrario con temperaturas inferiores a los 4 °C el follaje se destruye totalmente, (Amaya, 2006). Por lo general requiere de un ambiente sombreado o de alta nubosidad con rangos óptimos de humedad comprendidos entre el 70 % al 80 % (MAG, 2001).

**Vientos:** No tolera vientos fuertes, ya que provoca la caída de las flores, rotura de las ramas y destrucción de las hojas (Zapata, 2014).

**Suelo:** Tiene gran adaptabilidad a todo tipo de suelo, sin embargo, prefiere los suelos ricos en materia orgánica, sueltos, drenados y con buena aireación (MAG, 2001). Lo ideal son los suelos de textura franco a franco arenoso, con pH comprendido entre 6 y 6,5 ligeramente ácidos. No tolera el encharcamiento (Amaya, 2006).

El crecimiento y desarrollo de esta especie se encuentra estrechamente relacionado con el suelo, clima, variedad y manejo del cultivo, además de una adecuada nutrición para evitar deficiencia o exceso de nutrientes. Dado a que la planta se encuentra constantemente en competencia con el crecimiento del resto de órganos como ramas, hojas, frutos, raíces y flores para ello es necesario tener un buen equilibrio de fertilización y así poder satisfacer las necesidades reales de la planta. En el primer año se requiere aplicar el 50 % de la recomendación, fraccionándola para la fertilización de fondo y el mantenimiento del cultivo (Carranza, 2013).

#### **4.1.7. Mecanismos de reproducción**

**Propagación sexual.** Este tipo de reproducción es por semillas y da origen a plantas mucho más vigorosas y con raíces más resistentes que las producidas de manera asexual. Primero se extraen las semillas de los frutos maduros, se lavan, desinfectan y se dejan secar a temperatura ambiente y bajo sombra, seguidamente se siembran en semilleros, la germinación ocurrirá entre los 15 y 25 días (Guachizaca, 2016). Cuando las plántulas hayan alcanzado una altura de 10 y

15 cm se trasplantan a bolsas de plástico, llenas de sustrato desinfectado como el del semillero, donde permanecerán hasta el trasplante al lugar definitivo (MAG, 1996).

**Propagación asexual.** Este tipo de sistema es el más utilizado en nuestro país, ya que garantiza arbustos idénticos a la planta madre. Se deben seleccionar las estacas más vigorosas, que contengan de 3 a 4 yemas, sanas y libres de enfermedades. Posteriormente se las debe desinfectar con Dithane, y ser sembradas directamente en el semillero, el que debe encontrarse en un lugar sombreado, hasta el trasplante al lugar definitivo. La brotación por lo general inicia entre la tercera y cuarta semana (CORPOICA, 2001).

#### **4.2.Situación actual e importancia económica del cultivo de *Solanum betaceum* en Ecuador**

En el país, este cultivo representa una oportunidad de empleo en los sectores rurales debido al gran auge que ha tenido en los últimos tiempos, siendo considerado uno de los productos de mayor perspectiva comercial para el mercado nacional e internacional. Esto debido a la existencia de una amplia variabilidad genética, la presencia de nichos ecológicos adecuados y la aceptación de los frutos por parte de los consumidores locales y extranjeros (Tapia, 2004).

En la Región Sierra ecuatoriana, el área de cultivo del tomate de árbol en el periodo 2015-2017 se incrementó un 70 % pasando de 4 500 a 7 600 ha (FAO, 2018). Actualmente, las provincias más sobresalientes son Imbabura, Tungurahua y Pichincha. El tomate de árbol se encuentra en el décimo puesto de los cultivos frutícolas interandinos en términos de rendimiento, y en el puesto décimo quinto en términos de área cultivada (Moreno et al., 2020).

Durante el periodo 2010-2014 el Banco Central del Ecuador informó que ocurrió un aumento en las exportaciones, pasando de 20 500 a 27 000 t con relación al periodo 2005-2009. En la actualidad, se calcula que existe una producción anual de 39 725 t de tomate de árbol, de las cuales cerca de 30 500 t son aprovechadas por la agroindustria y exportadoras, mientras que 8 600 t son comercializadas en estado fresco a nivel local y regional (PROECUADOR, 2016).

#### **4.3.Conservación del cultivo de tomate de árbol**

La agencia de Servicio de Información y Noticias Científicas (SINC, 2013) comunica que en el Ecuador, y en la región andina en general, el cultivo y comercialización del tomate de árbol tienen un ámbito principalmente local. A pesar de constituir una excelente alternativa a otros cultivos, su producción sigue lastrada por la falta de estudios básicos sobre su diversidad

y por su ausencia en programas de conservación y mejora. Las variedades no están claramente diferenciadas y frecuentemente no se planta la más apropiada a cada situación.

#### **4.3.1. Tipos de conservación**

##### **- *In situ***

Este tipo de conservación hace referencia al mantenimiento especies vegetales en su hábitat natural y, en el caso de las especies domesticadas en el entorno en donde se han desarrollado. Los enfoques habituales de la conservación *in situ* son la conservación en reservas genéticas y la conservación en las fincas agrícolas (FAO, 2021). Este sistema involucra principalmente la participación activa del agricultor, a través del mantenimiento de variedades o sistemas de cultivo dentro los tradicionales sistemas agrícolas representando de esta manera un beneficio socioeconómico, ecológico y genético (INIAP, 2018).

##### **- *Ex situ***

La conservación *ex situ* se encuentra dirigida a la conservación de especies fuera de sus hábitats naturales. El objetivo principal de este tipo de conservación es mantener la mayor diversidad de especies vegetales en infraestructuras adecuadas para su almacenamiento como son los bancos de genes (FAO, 2021).

Este tipo de conservación puede ser aplicable a un alto número de especies y conservar aquellos materiales vegetales que se encuentran en peligro o en estado vulnerable por lo que es esencial para evitar problemas de erosión genética en campo; esta conservación es considerada segura y confiable utilizada a nivel mundial. El banco de germoplasma permite prever extinciones de variedades nativas y especies silvestres; suministra diversidad genética que puede ser utilizada en la investigación agrícola, y con esto, aporta a la regeneración de ecosistemas empobrecidos, así como la seguridad y soberanía alimentaria de las futuras generaciones. En el caso de Ecuador, el banco de germoplasma es considerado patrimonio nacional (INIAP, 2018).

##### **- *In vitro***

El cultivo de tejidos o cultivo *in vitro* se puede definir como un conjunto de técnicas que permiten la propagación de una especie bajo condiciones controladas de laboratorio. El cultivo *in vitro* busca maximizar la diversidad de ejemplares recolectados empleando medios nutritivos artificiales, conocidos comúnmente como medios de cultivo obteniendo así plantas libres de bacterias, hongos, virus y la propagación masiva de plantas (Castilla, 2012).

En el mundo existe una amplia diversidad de especies de plantas que se caracterizan por no producir semilla o especies que se reproducen sexualmente mediante órganos vegetativos, una técnica alternativa para su reproducción y conservación es el cultivo *in vitro* de tejidos vegetales. Esta puede ser una metodología complementaria a la conservación en campo (INIAP, 2018).

#### **4.3.2. Importancia de la caracterización morfológica de cultivares, variedades o accesiones en un banco de conservación de recursos fitogenéticos**

El estudio del tomate de árbol y sus parientes silvestres es muy importante para la conservación de los recursos fitogenéticos, para su uso y, en el caso del tomate de árbol para su mejora genética.

Los descriptores de caracterización permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos (Bioversity Internacional, 2013). Las técnicas de caracterización pueden servir para identificar y medir qué tan variable (si se trata de una especie) o qué tan diverso (si se trata de género o un rango taxonómico superior a especie). Estas técnicas se utilizan sin preclasificar a los individuos por región geográfica o alguna otra variable clasificatoria, hasta cierto punto, artificial (Núñez, 2015).

La caracterización en los bancos de germoplasma es el primer paso para conocer, justamente, el germoplasma, así como para identificar duplicados, medir la variabilidad de lo que se está guardando y si se necesitan más accesiones o no. Con una buena caracterización se pueden iniciar colecciones nucleares o ampliar una colección de acuerdo con las necesidades fundamentales de cada banco. Incluso, es posible seleccionar los individuos representativos para hacer una colección de trabajo para un programa de mejoramiento genético y ahorrar recursos con esta planeación (Núñez, 2015).

## 5. Metodología

### 5.1. Localización del área de estudio

El trabajo de investigación se desarrolló en dos etapas, la fase de campo se realizó en 3 cantones la provincia de Loja (Loja, Saraguro y Celica), mientras que, la fase de laboratorio se realizó en el Laboratorio del Banco de Germoplasma del Centro de Biotecnología de la Universidad Nacional de Loja.

#### MAPA DE LA PROVINCIA DE LOJA

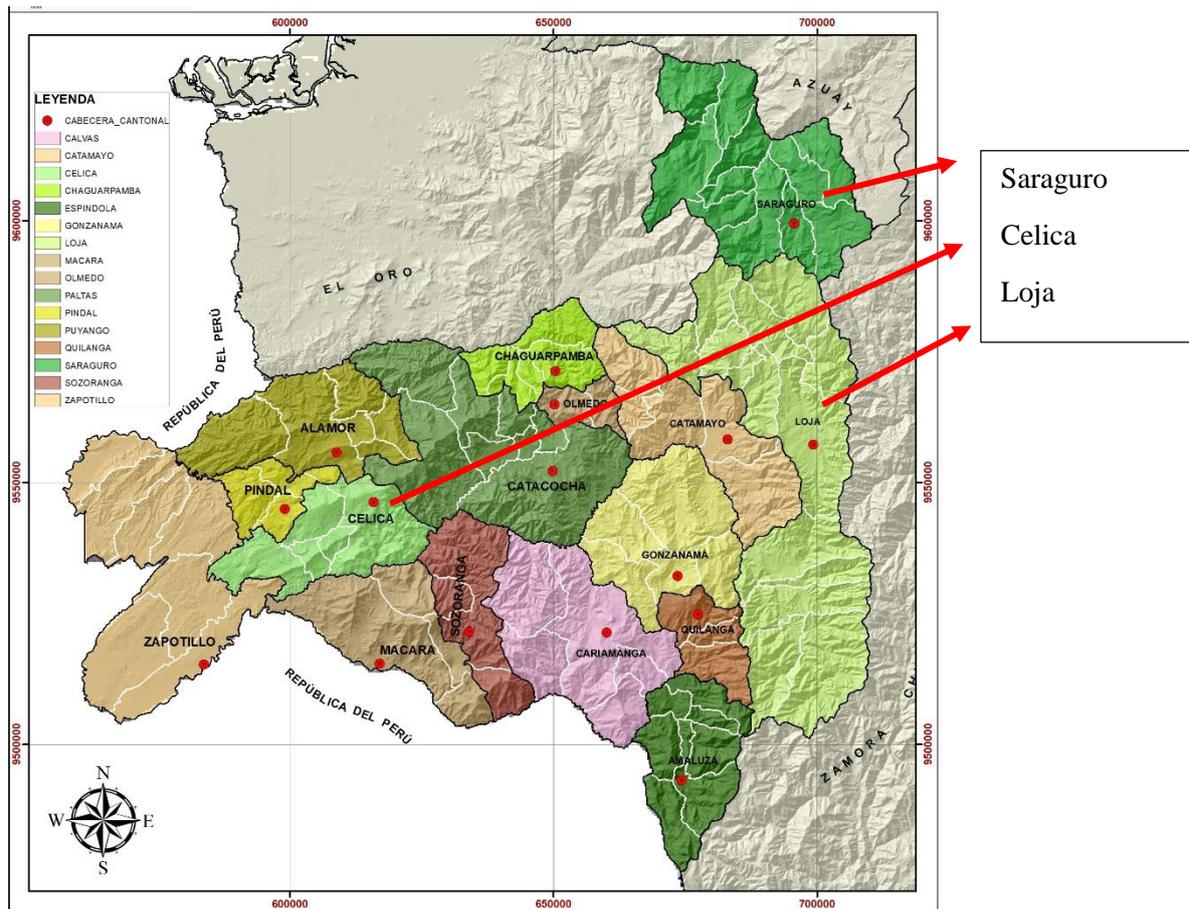


Figura 1. Ubicación geográfica de los sectores de estudio.

#### 5.1.1. Ubicación geográfica

##### ➤ Fase de campo

Cantón	Coordenadas	Altitud (msnm)
Loja	3°59'26"S 79°12'18"O	2 100
Saraguro	3° 31'38"S 79° 43'41"O	2 863
Celica	4°06'09"S 79°57'16"O	2 236

## ➤ Fase de laboratorio

<b>Cantón</b>	<b>Sector</b>	<b>Coordenadas</b>	<b>Altitud (msnm)</b>
Loja	Ciudadela Universitaria “Guillermo Falconí Espinoza”, La Argelia	9553838 N – 699414 E	2 150

### 5.2. Metodología general

#### 5.2.1. Método de investigación

Se aplicó el método inductivo, el cual ayudó a razonar partiendo de una serie de observaciones de campo considerando las variables a medir, para posteriormente explicar la variabilidad de accesiones de tomate de árbol existentes en la provincia de Loja.

#### 5.2.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación es de carácter descriptivo, porque busca identificar las diferencias de las accesiones de tomate de árbol para su posterior conservación, este tipo de investigación se ajustó al siguiente esquema:

- M=O
- Dónde:
- M= Muestra
  - O= Observación de poblaciones de tomate de árbol

#### 5.2.3. Diseño experimental para la fase de laboratorio: Capacidad germinativa de semillas

Se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA), donde todas las semillas recibieron el mismo manejo agronómico, con el fin de controlar posibles fuentes de variación.

La estructura del diseño es:

**Diseño Experimental:** DCA

**Factor Tratamiento:** Genotipo (accesión)

**Unidad experimental:** 25 semillas

**Número de repeticiones:** 3

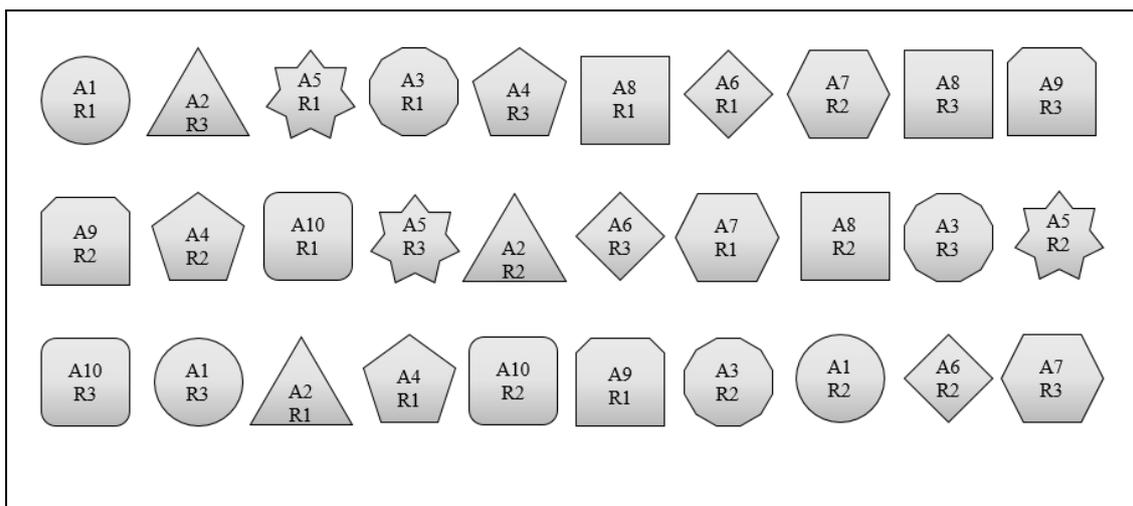
**Número total de semillas:** 75 semillas

**Modelo lineal.**

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

**Donde:**

- $Y_{ij}$ . Variable de respuesta
- $\mu$ . Media general.
- $\tau_i$ . Efecto del tratamiento (i: 1, 2, 3).
- $\varepsilon_{ij}$ . Error experimental



**Figura 2.** Diseño completamente al azar (DCA) para la fase de laboratorio. Cada figura representa una accesión diferente, cada accesión cuenta con tres repeticiones compuesta por 25 semillas cada una, dando un total de 75 semillas por accesión. (A= Accesión; R= repetición).

#### 5.2.4. Análisis estadístico

Con la información obtenida en campo y en laboratorio se elaboró una base de datos usando el software Excel. Para el segundo objetivo específico, se realizó un análisis estadístico de correlación entre variables cuantitativas, utilizando el Coeficiente de Correlación de Pearson (95 %), y se aplicó un análisis multivariado de conglomerados utilizando el CV (Coeficiente de variación) mayor al 20 %; mientras que para las variables cualitativas se llevó a cabo un análisis multivariado de correspondencia.

Para el tercer objetivo específico se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para determinar la existencia de diferencias significativas y una prueba de rangos múltiples de Tukey (95 %). Se utilizó el programa estadístico InfoStat versión 2017 para realizar el análisis estadístico y determinar la variabilidad de la especie.

### 5.2.5. Manejo del ensayo

En cuanto a la población, se consideró el número de 5 plantas por accesión de tomate de árbol ubicado en los cantones de estudio. Posterior a ello, se identificó las poblaciones con base en las características morfológicas de los órganos vegetales aéreos.

### 5.2.6. Metodología para el primer objetivo

#### **“Localizar poblaciones de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) presentes en la Provincia de Loja”**

Para el cumplimiento de este objetivo se inició con una exploración de sitios/zonas cultivadas de tomate de árbol, en la provincia de Loja. Se recopiló información bibliográfica, cartográfica y botánica, así como entrevistas con productores, técnicos y especialistas del tomate de árbol (Anexo 1).

Una vez identificadas los sitios/zonas de las poblaciones de tomate de árbol se realizó el recorrido y visitas a los diferentes cantones de la provincia, colectando los frutos en estado de madurez fisiológica en su punto máximo, y recopilando información mediante la aplicación del formato de colecta del Banco de Germoplasma de la UNL (Anexo 2). El mismo que en términos generales requiere de:

- Posición Geográfica y política del sitio de colecta: latitud, longitud y altitud.
- Muestra: estado, parte de la planta, fuente de colecta del germoplasma.
- Características agroecológicas del sitio muestreado.

### 5.2.7. Metodología para el segundo objetivo

#### **“Caracterizar morfológicamente *in situ* los órganos vegetales y las semillas de individuos de tomate de árbol procedentes de las distintas poblaciones”**

Para la caracterización morfológica *in situ* se procedió de la siguiente manera:

- ✚ Se aplicó el descriptor de *Biodiversity Internacional* para el tomate de árbol y parientes silvestres de caracteres cualitativos y cuantitativos (Tabla 1) y (Anexo 3), posteriormente se colectaron y etiquetaron los frutos. La etiqueta estuvo compuesta por los siguientes datos: las iniciales del sector, de la variedad y un número. Ejemplo: Chantaco (C\_Ag\_001).
- ✚ Se caracterizaron 5 plantas de cada genotipo, tomando en cuenta las siguientes variables:

- **Árbol:** Se caracterizaron al menos 5 plantas cuando la maduración de la fruta estuvo en su apogeo.
- **Hoja:** Los datos se tomaron de las hojas de corona de tamaño completo de individuos maduros.
- **Fruto:** De cada accesión colectaron 10 frutos de cinco plantas diferentes, todas las observaciones sobre la fruta se tomaron cuando la maduración de la fruta estuvo en su punto máximo posible.
- **Flor:** Todas las observaciones de las flores se tomaron en cuenta cuando la floración estuvo en su punto máximo posible. Se registraron al menos 5 inflorescencias/flores de cada una de las cinco plantas diferentes.

**Tabla 1.** Variables a evaluar del tomate de árbol según el descriptor Biodiversity International

Variables cualitativas	Variables cuantitativas
<b>ÁRBOL</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Densidad del follaje</li> <li>- Ramificación del tallo</li> <li>- Ángulo de ramas con tallo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altura de la planta [m]</li> <li>- Longitud del tallo [cm]</li> <li>- Diámetro del tallo [cm]</li> <li>- Longitud del entrenudo del tallo [cm]</li> <li>- Diámetro de la copa del árbol [cm]</li> </ul>
<b>HOJA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de hojas en el tallo</li> <li>- Tipo de hojas en la corona.</li> <li>- Color de hoja joven</li> <li>- Color de la hoja completamente desarrollada.</li> <li>- Forma de la lámina de la hoja</li> <li>- Forma del ápice de la hoja</li> <li>- Forma de la base de la hoja</li> <li>- Margen de la hoja</li> <li>- Vellosidad de la hoja</li> <li>- Forma del pecíolo de la hoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de folletos</li> <li>- Longitud de la vena central de la hoja [cm]</li> <li>- Longitud del lóbulo de la hoja [cm]</li> <li>- Ancho de la hoja en la inserción del pecíolo [cm]</li> <li>- Ancho máximo de hoja [cm]</li> <li>- Longitud del pecíolo de la hoja [cm]</li> <li>- Diámetro del pecíolo de la hoja [mm].</li> </ul>

- Pubescencia del pecíolo de la hoja	
<b>FRUTO</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Color de fruta inmadura</li> <li>- Color de fruta madura</li> <li>- Rayas en la fruta madura</li> <li>- Forma de la fruta</li> <li>- Forma del ápice de la fruta</li> <li>- Ángulo del ápice de la fruta</li> <li>- Uniformidad del tamaño del fruto</li> <li>- Pelos de frutas</li> <li>- Color de mesocarpio de fruta</li> <li>- Color mucílago de semillas</li> <li>- Superficie de la fruta</li> <li>- Atractivo de la fruta</li> <li>- Sabor a fruta</li> <li>- Sabor amargo</li> <li>- Jugosidad de la pulpa</li> <li>- Aroma de pulpa</li> <li>- Brillo de la epidermis de fruta</li> <li>- Pelado de frutas</li> <li>- Agregados de células de piedra en mesocarpio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero de frutas por planta</li> <li>- Numero de frutas por infrutescencia</li> <li>- Longitud del fruto [cm]</li> <li>- Ancho de fruta [cm]</li> <li>- Longitud del pedicelo de la fruta [cm]</li> <li>- Diámetro de la cavidad interna de la fruta [cm]</li> <li>- Peso de la fruta [gramo]</li> <li>- Grosor de la piel del fruto [mm]</li> </ul>
<b>SEMILLA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Color de la semilla</li> <li>- Semilla peluda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de semillas por fruto</li> <li>- Peso de 100 semillas [gramo]</li> <li>- Longitud de la semilla [mm]</li> <li>- Ancho de semilla [mm]</li> </ul>
<b>FLORES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ramificación de inflorescencia</li> <li>- Forma de corola</li> <li>- Color de la corola</li> <li>- Forma de la antera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud de inflorescencia [cm]</li> <li>- Longitud del pedúnculo de inflorescencia [cm]</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Color de anteras tecas</li> <li>- Antera color conectivo</li> <li>- Presencia de brácteas frondosas</li> <li>- Pubescencia de flores</li> <li>- Pubescencia de ovario</li> <li>- Olor a flores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Longitud del entrenudo del raquis de la inflorescencia [cm]</li> <li>- Número de flores por inflorescencia.</li> <li>- Longitud del pedicelo de la flor [cm]</li> <li>- Longitud del pétalo [cm]</li> <li>- Ancho de pétalo [cm]</li> <li>- Diámetro de la corola [cm]</li> <li>- Longitud de antera [cm]</li> <li>- Longitud de estilo [cm]</li> </ul>
--	--

### 5.2.8. Metodología para el tercer objetivo

**“Determinar la capacidad germinativa de las semillas de individuos de tomate de árbol, de las accesiones identificadas hasta el estado de plántula”.**

Se extrajeron las semillas con pulpa, se fermentaron en agua durante 3 días con la finalidad de eliminar de manera fácil todo el mucílago que las cubre; luego se colocaron las semillas bajo sombra para su secado a una temperatura ambiente de 20° C.

Una vez secadas las semillas, se evaluaron las siguientes variables:

- **Porcentaje de semillas germinadas:** Se realizó mediante un ensayo de germinación que consistió en la imbibición de las semillas en agua destilada con una concentración de 400 mg/l<sup>-1</sup> de ácido giberélico (AG<sub>3</sub>) durante 24 horas (Fraile, 2012); Luego, se colocaron las semillas en cajas Petri con papel toalla humedecido, las cajas se ubicaron en la cámara de germinación a una temperatura de 21 °C (Cárdenas, 2018).
- Se consideraron un total de 75 semillas por accesión y se colocaron 25 semillas por cada caja Petri. Posterior a ello, según la escala fenológica BBCH (*Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie*) del tomate de árbol la germinación ocurrirá entre los 14 a 28 días y se consideraron germinadas cuando la radícula emerja por el micrópilo y alcance 4 mm de longitud (Meza, 2007). A partir de esta prueba se obtuvo el porcentaje de semillas germinadas de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$PG = \left( \frac{Sg}{Ss} \right) \times 100\%$$

**PG**= Potencia germinativa

**Sg**= Número final de semillas que germinan

**Ss**= Número total de semillas puestas a germinar (Gómez, 2004).

Una vez germinadas las semillas se sembraron en fundas de polietileno para invernadero de 4x6 cm, el sustrato estuvo compuesto por turba y arena en relación de 2:1 respectivamente (Leon, 2004). La arena fue desinfectada previamente con agua hirviendo, y finalmente se establecieron las fundas en una incubadora a una temperatura de 37 ° C. La evaluación se la realizo todos los días hasta que la planta alcanzó 3 a 5 cm de altura y cuando presentaron cuatro hojas verdaderas, que es cuando están listas para el trasplante (Mejia, 2016).

- **Tiempo medio de la germinación (TMG):** Mediante este parámetro se midió la velocidad y dispersión de la germinación a través de la expresión (Gómez, 2004):

$$TMG = \sum (Tn) * (Nn) / N$$

Donde

Tn = número de días transcurridos desde el inicio de la germinación hasta el día n

Nn= número de semillas germinadas en el día n

N= número total de semillas germinadas

- **Índice de velocidad de emergencia (IVE):** Este parámetro se obtuvo a través del conteo diario de 20 plántulas emergidas a partir de la siembra, tomando como plántulas emergidas las que sobresalieron del sustrato. El índice de velocidad de emergencia IVE se calculó mediante la siguiente expresión:

$$IVE = \sum_{i=1}^n \frac{Xi}{Ni}$$

**IVE**= índice de velocidad de emergencia

**Xi**= Número de plántulas emergidas por día

**Ni**= Número de días después de la siembra

**n**= Número de conteos 1, 2....., n conteos.

- **% total de emergencia (ET):** Se contabilizó cada una de las plántulas emergidas hasta el último día de la evaluación. El resultado se obtuvo dividiendo el número total de plántulas emergidas para el número total de semillas sembradas multiplicado por cien.

$$\% E = \frac{\text{No. plántulas emergidas en el último conteo}}{\text{No. de semillas sembradas}} * 100$$

- **Vigor germinativo (VG):** Esta variable se midió a través de la siguiente expresión.

$$VG = \% \frac{SV}{TM}$$

Donde:

VG= Vigor germinativo

SV= Porcentaje de semilla viable

TM= Total muestra

- **Porcentaje de Supervivencia (%):** El porcentaje de supervivencia se determinó con la siguiente fórmula (López, 2010):

$$\% \text{ Supervivencia} = \frac{Pv}{(pv + pm)} * 100$$

Donde:

- Pv: plantas vivas
- Pm: plantas muertas

- **Altura de la planta hasta el trasplante (cm):** La altura se midió desde la base hasta la parte más alta de la planta, tomando en cuenta los estados fenológicos del tomate de árbol según la escala BBCH.

## 6. Resultados

### 6.1. Localización de poblaciones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) presentes en la Provincia de Loja

#### 6.1.1. Exploración

Se realizó la visita en tres cantones de la provincia de Loja (Loja, Saraguro y Celica), donde se encontraron un total de 14 accesiones de tomate de árbol en 10 parroquias (Tabla 2). Esta especie se encuentra incluida en el sistema de huerta casera, con reducido número plantas habitualmente aisladas, en el recorrido se observaron 3 pequeños huertos comerciales ( $\leq$  ha).

En las parroquias: Sucre, Carigan, San Lucas y San Pedro de Saraguro se encontró cultivada la accesión rojo común utilizada para consumo alimenticio y siendo esta especie la que predomina en la mayoría de los sectores de estudio.

El tomate de árbol se encuentra cultivado, en altitudes que comprenden desde los 1 546 a 2 824,7 msnm, en suelos planos, con buen drenaje y generalmente se encuentra asociado con otras especies de cultivares como gramíneas, hortalizas y frutales.

**Tabla 2.** Lugares de colecta y ubicación geográfica del tomate de árbol en la provincia de Loja

No. Accesoión	Cantón	Parroquia	Localidad	Latitud	Longitud	Altitud msnm
UNL-1	Loja	Carigan	Sisol	3° 56,6880'S	79° 15,0840'O	2218
UNL-2	Loja	Zamora Huayco	Zamora Huayco Alto el Carmen (UMAPAL)	4°1,7130' S	79° 10,0300'O	2137,5
UNL-3	Saraguro	San Pedro de Saraguro	Comunidad de Kiskinchí	3° 35,3950' S	70° 11,7980'O	2824,7
UNL-4	Loja	Chantaco	Linderos	3° 52' 47" S	79° 19' 430' O	2115
UNL-5	Loja	Carigan	Zalapa Alto	3°54'36.7" S	79°14'46.90"O	2334
UNL-6	Saraguro	Qumbe	Gueledel	3°31. 2560' S	79°13.9250' O	2706
UNL-7	Loja	Sucre	Borja	3°59. 3380' S	79°13,4950' O	2129,4
UNL-8	Loja	Carigan	Zalapa Bajo	3°55. 7400' S	79°14,0620' O	2120,3
UNL-9	Celica	Célica	Callejones	4°07. 3400' S	80°02. 340' O	2034
UNL-10	Celica	Posul	Posul	4°09. 2200' S	79°59. 170' O	1546
UNL-11	Celica	Celica	Zazanamá	4°05. 0500' S	79°56. 010' O	2443
UNL-12	Loja	San lucas	San Lucas	3°45. 2210' S	79°15,9140' O	2427,9
UNL-13	Loja	Santiago	Santiago	3°47. 9380' S	79°15,3840' O	2497,9
UNL-14	Loja	Carigan	Zalapa Alto	3°54. 8250' S	79°14,6940' O	2274

En base a información primaria y secundaria (Anexo 1), el tomate de árbol se encuentra en 10 parroquias de la provincia de Loja (Figura 3).

### MAPA EXPLORATORIO DEL TOMATE DE ÁRBOL EN LA PROVINCIA DE LOJA

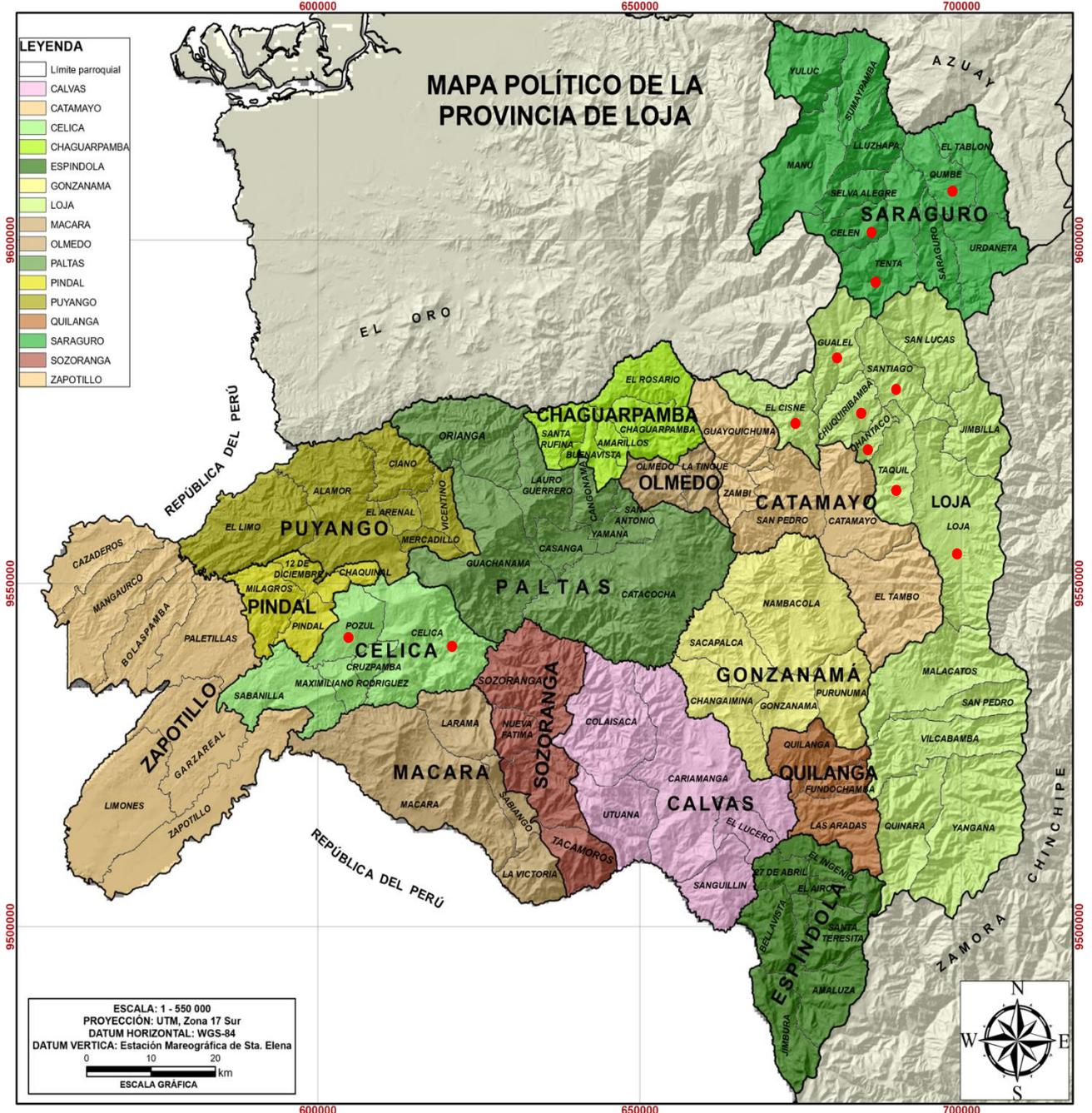


Figura 3. Ubicación política de los sectores donde se encontró tomate de árbol. (Puntos de color rojo indican los lugares donde existe el tomate de árbol.).

### 6.1.2. Colecta de germoplasma del tomate de árbol

Las 14 accesiones encontradas en la provincia de Loja, se registraron en datos pasaporte en la ficha de Colecta del Banco de Germoplasma de la UNL, los mismos que constan en la matriz de datos (Anexo 2). Inmediatamente se tomó la muestra de frutos de tomate de árbol completamente desarrollados y en madurez fisiológica, para la extracción de semillas y caracterización en el laboratorio (Anexo 4).

En la Tabla 3, muestra las 14 accesiones colectadas, cada una se encuentra enumerada e identificada con el nombre local, además se evidencio que el estado de germoplasma de 9 accesiones provenía del material del agricultor quien cultiva en huertos caseros, mientras que 5 accesiones provienen de cultivares nativos de la zona.

**Tabla 3.** Estado del fruto de las accesiones colectadas

No. Accesoión	Fotografía	Nombre local	Estado de germoplasma	Fuente de colección	Muestra colectada	Frecuencia de la muestra
				Campo cultivado		
UNL-1		Negro o púrpura (np)	material del agricultor	huerto	Semillas (fruto)	escasa (cubre 1-5%)
UNL-2		Anaranjado elíptico puntón (aep)	material del agricultor	huerto	Semillas (fruto)	alta (mayor del 25%)
UNL-3		Rojo común (SPS)	cultivar nativo	huerto	Semillas (fruto)	escasa (cubre 1-5%)
UNL-4		Amarillo gigante (ag)	cultivar nativo	huerto	Semillas (fruto)	presente (cubre 5-25%)
UNL-5		Amarillo común (ac)	cultivar nativo	huerto	Semillas (fruto)	muy escasos (menos del 1%)
UNL-6		Rayado (r)	material del agricultor	finca	Semillas (fruto)	alta (mayor del 25%)
UNL-7		Rojo común (rcb)	material del agricultor	finca	Semillas (fruto)	alta (mayor del 25%)

UNL-8		Rojo común (ZP)	material del agricultor	huerto	Semillas (fruto)	Algunos individuos dispersos
UNL-9		Trompo (Tpo)	cultivar nativo	huerto	Semillas (fruto)	escasa (cubre 1-5%)
UNL-10		Anaranjado elíptico (ae)	material del agricultor	finca	Semillas (fruto)	presente (cubre 5-25%)
UNL-11		Redondo (rd)	material del agricultor	finca	Semillas (fruto)	escasa (cubre 1-5%)
UNL-12		Rojo común (SL)	material del agricultor	huerto	Semillas (fruto)	presente (cubre 5-25%)
UNL-13		Rojo común (S)	material del agricultor	huerto	Semillas (fruto)	presente (cubre 5-25%)
UNL-14		Morado (m)	material del agricultor	huerto	Semillas (fruto)	muy escasos (menos del 1%)

Las poblaciones de tomate de árbol se encontraban en estado de floración y fructificación, a demás estaban asociadas a otros cultivos como hortalizas, gramíneas, frutales, etc. Sin embargo existieron muy pocas especies asociadas a parientes cultivados cerca (Tabla 4). La parte de la planta utilizada por los agricultores es el fruto principalmente para uso alimenticio.

**Tabla 4.** Estado fenológico encontrado en las poblaciones de tomate de árbol

No. Accesión	La población esta aislada de otras	Se encuentran parientes cultivados cerca	Estado fenológico de la población	Uso del material	Parte de la planta utilizada	Ejemplar el herbario	Método de muestreo
UNL-1	Si	Si	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-2	No	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-3	No	Si	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-4	No	Si	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-5	No	Si	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-6	No	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-7	No	Si	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-8	No	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-9	Si	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-10	Si	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-11	Si	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-12	Si	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-13	No	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado
UNL-14	No	No	Floración con semillas maduras	Alimenticio	Fruto	No	Randomizado

La topografía y fisiografía del terreno donde cultivan esta especie está dada por planicies, estos habitualmente se encuentran cerca de potreros. Los suelos presentan en su mayoría buen drenaje, poca erosión y son ricos en materia orgánica presentando un color grisáceo (Tabla 5).

**Tabla 5.** Aspectos topográficos y edáficos de los sitios de colecta

No. Acceso	Topografía	Fisiología del terreno	Vegetación de los alrededores	Forma geográfica (microclima)	Forma de la pendiente	Drenaje del suelo	Color del suelo	Textura del suelo	Pedregosidad	Erosión del suelo
UNL-1	plano (0-0,5%)	planicie	potreros, bosque nativo	urbano /periurbano	recta	bueno	pardo amarillento	orgánico	bajo	baja
UNL-2	casi plano (0,6-2,9%)	planicie	potreros, bosque nativo	margen /bosque	recta	bueno	pardo	orgánico	ausente	baja
UNL-3	casi plano (0,6-2,9%)	planicie	potreros	planicie, borde camino	recta	bueno	negro	arcilloso	bajo	baja
UNL-4	casi plano (0,6-2,9%)	ladera	potreros	ladera	recta	bueno	grisáceo	orgánico	ausente	baja
UNL-5	plano (0-0,5%)	montaña	potreros	urbano /periurbano	terrazada	bueno	pardo	arcilloso	ausente	baja
UNL-6	plano (0-0,5%)	planicie	arbustos, bosque nativo	margen /bosque	recta	bueno	pardo	arcilloso	bajo	baja
UNL-7	casi plano (0,6-2,9%)	valle	potreros, arboleada	orilla (río/mar)	cóncava	moderado	parduzco	arcilloso	medio	baja

UNL-8	plano (0-0,5%)	ladera	potreros	ladera	cóncava	bueno	pardo amarillento	arcilloso	bajo	baja
UNL-9	poco ondulado (3-5%)	planicie	potreros	planicie	cóncava	bueno	grisáceo	franco	ausente	baja
UNL-10	casi plano (0,6-2,9%)	planicie	arboleada	planicie	recta	moderado	pardo	arcilloso	bajo	baja
UNL-11	poco ondulado (3-5%)	planicie	potreros	borde/camino	recta	bueno	pardo	arcilloso	bajo	baja
UNL-12	ondulado (6-10,95%)	ladera	potreros	ladera	cóncava	moderado	grisáceo	arcilloso	bajo	intermedia
UNL-13	plano (0-0,5%)	planicie	potreros	planicie	recta	bueno	grisáceo	arcilloso	medio	intermedia
UNL-14	plano (0-0,5%)	planicie	potreros	borde/camino	recta	moderado	gris	arcilloso	medio	baja

Las prácticas culturales que se llevan a cabo en la mayoría de los sectores son roza-tumba y quema, siendo muy pocas las personas que le dan un manejo adecuado al cultivo, es por ello que las plantaciones se encuentran afectadas por plagas y enfermedades como pulgones, antracnosis, virus, etc., (Tabla 6).

**Tabla 6.** Prácticas culturales en los sectores de estudio

No. Acesión	Luz	Tipo de cultivo	Prácticas culturales	Prácticas de asociación	Aprovechamiento del agua	Plagas y enfermedades	Observaciones
UNL-1	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Hortalizas (col, cebolla, lechuga, plantas dispersas del tomate de árbol).	Secano	No presentan	Rendimiento promedio bajo
UNL-2	sombreado	Policultivo	control de plagas y enfermedades	Frutales (manzana, granadilla, peras, etc.)	Secano	Antracnosis, pudrición, pulgones	Rendimiento promedio moderado
UNL-3	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema, irrigado	Frutales (reina claudia, durazno, capulí) Gramíneas (maíz)	Secano	Antracnosis y nemátodos	Rendimiento promedio bajo

UNL-4	soleado	Monocultivo	roza-tumba-quema		Regadio por goteo	No presentan	Rendimiento promedio alto
UNL-5	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Hortalizas (cebolla, cilandro, col, etc.) y Frutales (babaco)	Secano	virus, nemátodos, hongos, antracnosis	Rendimiento promedio bajo
UNL-6	soleado	Monocultivo	roza-tumba-quema, control de plagas y enfermedades		Secano	Antracnosis, virus	Rendimiento promedio alto
UNL-7	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema, Irrigado	Gramineas (maíz), mora, tomate de mesa, ají.	Regadio por goteo	pulgones, actracnosis, virus.	Rendimiento promedio alto
UNL-8	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Hortalizas (lechuga, brocolí, zanahoria)	Secano	virus, nemátodos, hongos, antracnosis	Rendimiento promedio moderado
UNL-9	sombreado	Policultivo	roza-tumba-quema	Hortalizas (cilandro, perejil, apio, etc.	Secano	Virus, antracnosis	Rendimiento promedio bajo
UNL-10	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Gramineas (maíz) Hortalizas (lechuga, perejil, etc.	Secano	Antracnosis, virus, pulgones, etc.	Rendimiento promedio moderado
UNL-11	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema, Irrigado	Plantas ornamentales y medicinales (hierba luisa, sangorache, etc).	Regadio por goteo	Virosis, pulgones	Rendimiento promedio moderado
UNL-12	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Pastos y plantas arvenses	Secano	Virus, antracnosis, nematodos	Rendimiento promedio moderado
UNL-13	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Hortalizas (colifor)	Secano	Virus, antracnosis	Rendimiento promedio moderado
UNL-14	soleado	Policultivo	roza-tumba-quema	Hortalizas (cebolla, col, etc.)	Secano	Antracnosis, virus	Rendimiento promedio bajo

## 6.2. Caracterizar morfológicamente in situ los órganos vegetales y las semillas de individuos de tomate de árbol procedentes de las distintas poblaciones”

### 6.2.1. Caracterización morfológica in situ

La caracterización morfológica se realizó en 70 árboles de tomate de árbol, estos se encontraron completamente desarrollados en etapa de fructificación y se tomaron 5 datos de cada órgano vegetal, cuyos resultados tabulados constan en el (Anexo 5). En donde se identifican algunas diferencias en formas, tamaños de frutos y hojas principalmente.

### 6.2.2. Análisis de conglomerados (variables cuantitativas)

A partir de los datos cuantitativos obtenidos en la matriz, se calculó: media aritmética, desviación estándar, coeficiente de variación (CV) y varianza (Anexo 6).

Se consideraron aquellas variables cuyo CV es >20 % para utilizarlas en el análisis de conglomerados (dendograma), dado que las variables <20 % indican una baja variabilidad entre la especie (Peña, 2014). En el (Tabla 7) se observa la unidad de medida, el tipo de variable y los coeficientes de variación resultantes de la caracterización realizada.

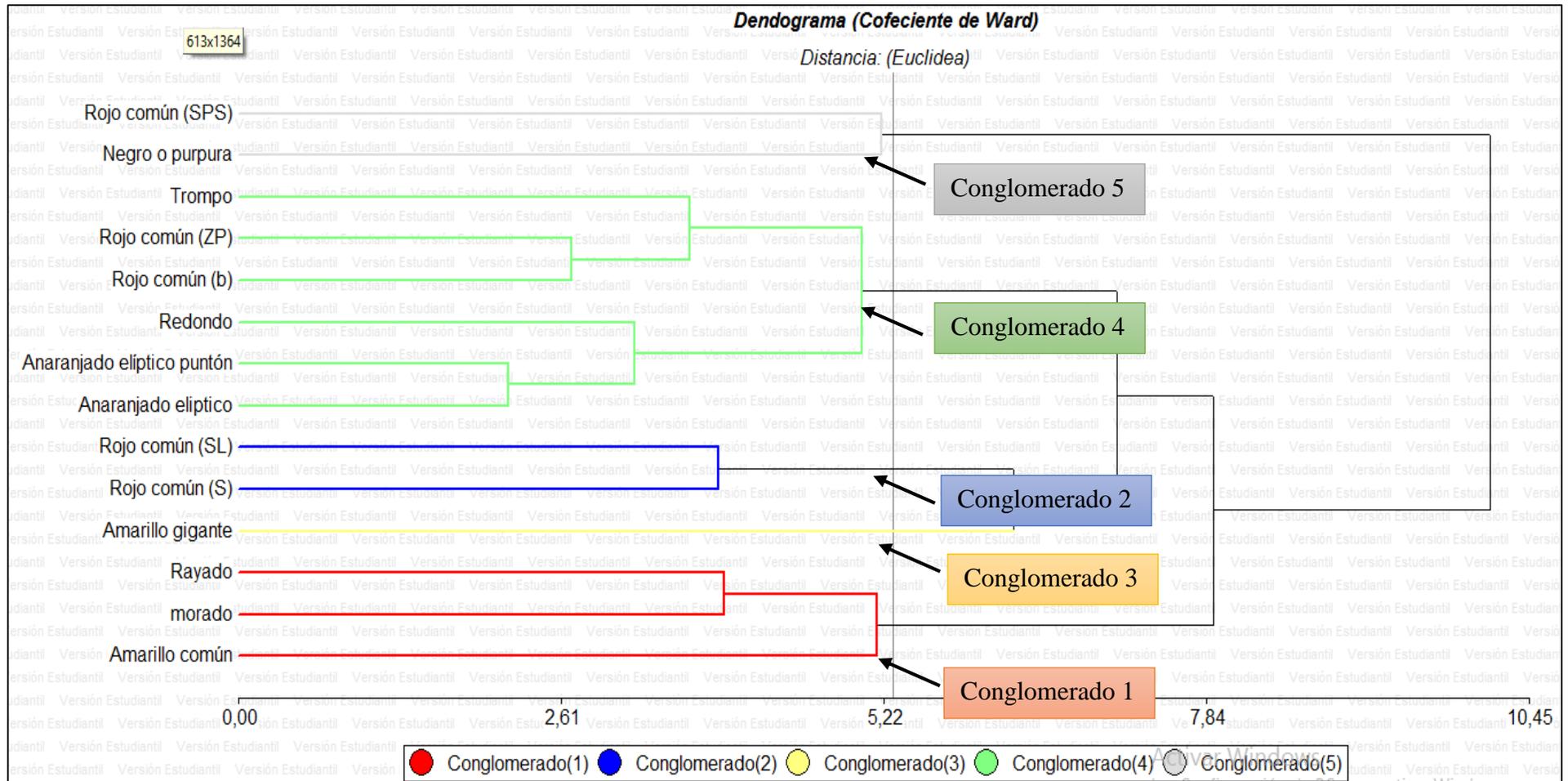
**Tabla 7.** Coeficiente variación de descriptores cuantitativos del tomate de árbol

Variable	Unidad	Coeficiente de variación (%)
Altura de la planta	Metros	19,12
Longitud de la planta **	Centímetros	47,75
Diámetro del tallo **	Centímetros	22,75
Longitud del entrenudo del tallo	Centímetros	15,95
Diámetro de la copa del árbol **	Centímetros	25,35
Nº Folletos **	Número	53,97
Longitud de la vena central de la hoja	Centímetros	18,98
Longitud del lóbulo de la hoja **	Centímetros	24,37
Ancho de la hoja en la inserción del pecíolo	Centímetros	13,60
Ancho máximo de hoja	Centímetros	12,15
Longitud del pecíolo de la hoja	Centímetros	16,80
Diámetro del pecíolo de la hoja	Milímetros	19,66
Nº frutos por planta **	Número	32,77

Angulo del ápice de la fruta	Grados	10,73
Nº de frutas por infrutescencia **	Número	23,74
Longitud del fruto	Centímetros	11,24
Ancho de fruta	Centímetros	8,25
Longitud del pedicelo de la fruta	Centímetros	18,14
Diámetro de la cavidad interna de la fruta	Centímetros	10,71
Peso de la fruta **	Gramos	20,29
Grosor de la piel del fruto **	Milímetros	33,87
Nº de semillas por fruto	Números	18,60
Peso de 100 semillas	Gramos	16,88
Longitud de la semilla	Milímetros	17,98
Ancho de semilla	Milímetros	9,08
Longitud de inflorescencia **	Centímetros	22,10
Longitud del pedúnculo de inflorescencia	Centímetros	17,04
Longitud del entrenudo del raquis de la inflorescencia	Centímetros	15,85
Número de flores por inflorescencia **	Números	40,83
Longitud del pedicelo de la flor **	Centímetros	24,98
Longitud del pétalo	Centímetros	14,05
Ancho de pétalo	Centímetros	17,95
Diámetro de la corola **	Centímetros	23,14
Longitud de antera	Centímetros	14,87
Longitud de estilo **	Centímetros	33,68

Nota: (\*\*) Variables con CV > 20 % usados para análisis de conglomerados.

Posteriormente se realizó el análisis de conglomerados (Figura 3) con la finalidad de aglomerar el número óptimo de grupos y su composición a partir del parecido o similitud existente entre las poblaciones, empleando el coeficiente de Ward debido a que une los casos y busca minimizar la varianza dentro de cada grupo (Fernández, 2011).



**Figura 4.** Dendograma con 14 descriptores de CV > 20%.

Como puede observarse en la figura 4, el dendograma presenta 5 conglomerados que se distribuyen según el ecotipo como se representan en el (Tabla 8). Cada conglomerado posee un valor máximo, mínimo y promedio (Tabla 9), y se encuentra conformado de grupos que presentan características morfológicas y agronómicas semejantes.

El conglomerado 1 conformado por 3 entradas presenta el único promedio máximo en cuanto al número de folletos. Las accesiones morado y anaranjado común conformadas en este conglomerado se encontraron en la misma localidad (Zalapa Alto) mientras que la accesión rayado se encontró en (Qumbe), localidad del Cantón Saraguro.

El conglomerado 2 conformado por 2 entradas (rojo común SP y rojo común S) presenta los mejores valores con respecto a la longitud de la planta, diámetro del tallo, longitud del lóbulo de la hoja, longitud de la inflorescencia, número de flores por inflorescencia, longitud del pedicelo de la flor y diámetro de la corola. A demás estas accesiones se encontraron ubicadas en la misma localidad, compartiendo igualdad de condiciones edafoclimáticas.

El conglomerado 3 conformado por una sola entrada (amarillo gigante) presenta el promedio máximo en cuanto a diámetro de la copa del árbol, número de frutos por planta, peso de la fruta, grosor de la piel del fruto y longitud del estilo. Esta accesión se encontró ubicada en la parroquia Chantaco a una altitud de 2115 msnm.

El conglomerado 4 posee unicamente los promedios más bajos en cuanto a diámetro del tallo con 4,79 cm y diámetro de la copa del árbol con 1,59cm.

Finalmente el conglomerado 5, conformado por las accesiones negro o púrpura y rojo común (SPS), son en general los que presentan los promedios mas bajos, mientras que el único valor máximo promedio en comparación con los demás conglomerados es el número de frutas por infrutescencia con 3 y 2,2 frutas/infrutescencia respectivamente.

**Tabla 8.** Conglomerados presentes en el dendograma

<b>Conglomerados</b>	<b>Entradas que conforman el conglomerado según la variedad</b>	<b>Número total de entradas</b>
Conglomerado N° 1 (Rojo)	Rayado, morado, amarillo común	3
Conglomerado N° 2 (azul)	Rojo común (SL), Rojo común (S)	2
Conglomerado N° 3 (amarillo)	Amarillo gigante	1

Conglomerado N° 4 (verde)	Trompo, rojo común (ZP), rojo común (b), redondo, anaranjado elíptico puntón, anaranjado elíptico	6
Conglomerado N° 5 (Plomo)	Rojo común (SPS), negro o purpura	2

Nota: Cada ecotipo está conformada por 5 plantas caracterizadas, tomadas en cuenta para el número de final de entradas.

**Tabla 9.** Valores máximos, mínimos y promedios de conglomerados

Variables	Conglomerados														
	Conglomerado 1			Conglomerado 2			Conglomerado 3			Conglomerado 4			Conglomerado 5		
	Max	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max	Min	Prom
Longitud de la planta (cm)	170	86	114	164	123	144	164	143	125	162	75	125	193	1,3	116,2
Diámetro del tallo (cm)	7,9	4,9	6,53	7,2	6,2	6,82	6,2	4,9	5,38	6,7	2,8	4,79	8,3	3,7	5,93
Diámetro de la copa del árbol (cm)	3,1	1,8	2,33	1,87	1,58	1,73	2,8	2,3	2,58	2,7	1,3	1,59	2,07	1,12	1,59
N° folletos (N°)	51	15	37	31	15	23,6	18	13	15,4	82	2	31,8	18	7	11,5
Longitud del lóbulo de la hoja (cm)	4,4	2,2	3,38	4,9	2,7	3,81	3,2	2,5	2,84	5	2,2	3,48	4,1	1	2,67
N° de frutos por planta (N°)	92	25	52,1	84	49	62,6	82	60	71	77	30	50,1	40	15	27,7
N° de frutas por infrutescencia (N°)	3	1	1,8	2	2	2	3	2	2,2	3	2	2,3	3	2	2,6
Peso de la fruta (g)	163,2	102	126	151	129	139	191	175	183	148	90,5	124	151	71,6	99,15
Grosor de la piel del fruto (mm)	0,2	0,1	0,12	0,2	0,1	0,15	0,2	0,13	0,18	0,2	0,1	0,12	0,2	0,13	0,18
Longitud de la inflorescencia	12,5	8	9,84	12,7	10,5	11,6	10,9	9	9,82	15,6	7,4	10,9	7,2	5	6,32
N° de flores por inflorescencia (N°)	45	20	30,3	72	24	46,7	28	19	24,8	52	20	34,7	25	7	13,2
Longitud del pedicelo de la flor (cm)	2,7	1,3	2,11	4,3	3	3,63	2,8	2,4	2,6	3,4	2	2,5	2,8	1,3	1,98
Diámetro de la corola (cm)	0,9	0,5	0,77	1,4	0,8	1,07	0,9	0,9	0,9	1,3	0,7	0,89	0,9	0,4	0,71
Longitud del estilo (cm)	0,4	0,2	0,23	0,3	0,2	0,24	0,5	0,4	0,48	0,3	0,2	0,25	0,5	0,3	0,41

Nota: Color amarillo promedios mínimos, color azul promedios máximos.

### 6.2.3. Análisis de correspondencias múltiples (variables cualitativas)

Las variables cualitativas se presentaron en dos tipos de escalas gráfica y descriptiva (Tabla 10), los mismos fueron normalizados a datos descriptivos representados en equivalencia de porcentajes para poder determinar la variabilidad y utilizarlos en el análisis de correspondencia.

**Tabla 10.** Variables cualitativas según su escala

Variables	Tipo de escala
Ramificación del tallo **	Descriptiva
Ángulo de ramas con tallo	Descriptiva
Densidad de follaje **	Descriptiva
Tipo de hojas en el tallo	Descriptiva
Tipo de hojas en la corona	Descriptiva

Color de hoja joven	Descriptiva
Color de la hoja completamente desarrollada **	Descriptiva
Forma de la lámina de la hoja **	Gráfica
Forma del ápice de la hoja **	Gráfica
Forma de la base de la hoja **	Gráfica
Margen de la hoja	Gráfica
Vellosidad de la hoja **	Descriptiva
Antocianina pigmentación de las venas de las hojas	Descriptiva
Pigmentación de antocianinas del peciolo de la hoja	Descriptiva
Forma del peciolo de la hoja	Descriptiva
Pubescencia del peciolo de la hoja **	Descriptiva
Color de fruta inmadura	Descriptiva
Color de fruta madura **	Descriptiva
Rayas en la fruta madura **	Descriptiva
Forma de la fruta **	Gráfica
Forma del ápice de la fruta **	Gráfica
Angulo del ápice de la fruta	Descriptiva
Uniformidad del tamaño del fruto **	Descriptiva
Pelos de frutas	Descriptiva
Color de mesocarpio de fruta **	Descriptiva
Color del mucilago de semillas **	Descriptiva
Superficie de la fruta	Descriptiva
Atractivo de la fruta	Descriptiva
Sabor a fruta **	Descriptiva
Sabor amargo **	Descriptiva
Jugosidad de la pulpa	Descriptiva
Aroma de la pulpa **	Descriptiva
Brillo de la epidermis de fruta	Descriptiva
Pelado de frutas	Descriptiva
Agregados de células de piedra en mesocarpio	Descriptiva
Color de la semilla **	Descriptiva
Semilla peluda **	Descriptiva
Ramificación de inflorescencia	Gráfica
Forma de corola	Gráfica
Color de la corola	Descriptiva
Forma de la antera teca	Descriptiva
Color de las anteras tecas	Descriptiva
Antera color conectivo	Descriptiva
Presencia de brácteas frondosas	Descriptiva
Pubescencia de ovario	Descriptiva
Olor a flores	Descriptiva

Nota: (\*\*) Variables significativas para el análisis multivariado de correspondencia.

### 6.2.4. Análisis multivariado de correspondencia

Se realizó un análisis multivariado de correspondencia (Figura 5), con el objetivo de reducir gran cantidad de datos cualitativos y agruparlos en dos ejes que permitan establecer grupos de similitud en un número reducido de dimensiones, con el mínimo de pérdida posible (Fernández S. d., 2011).

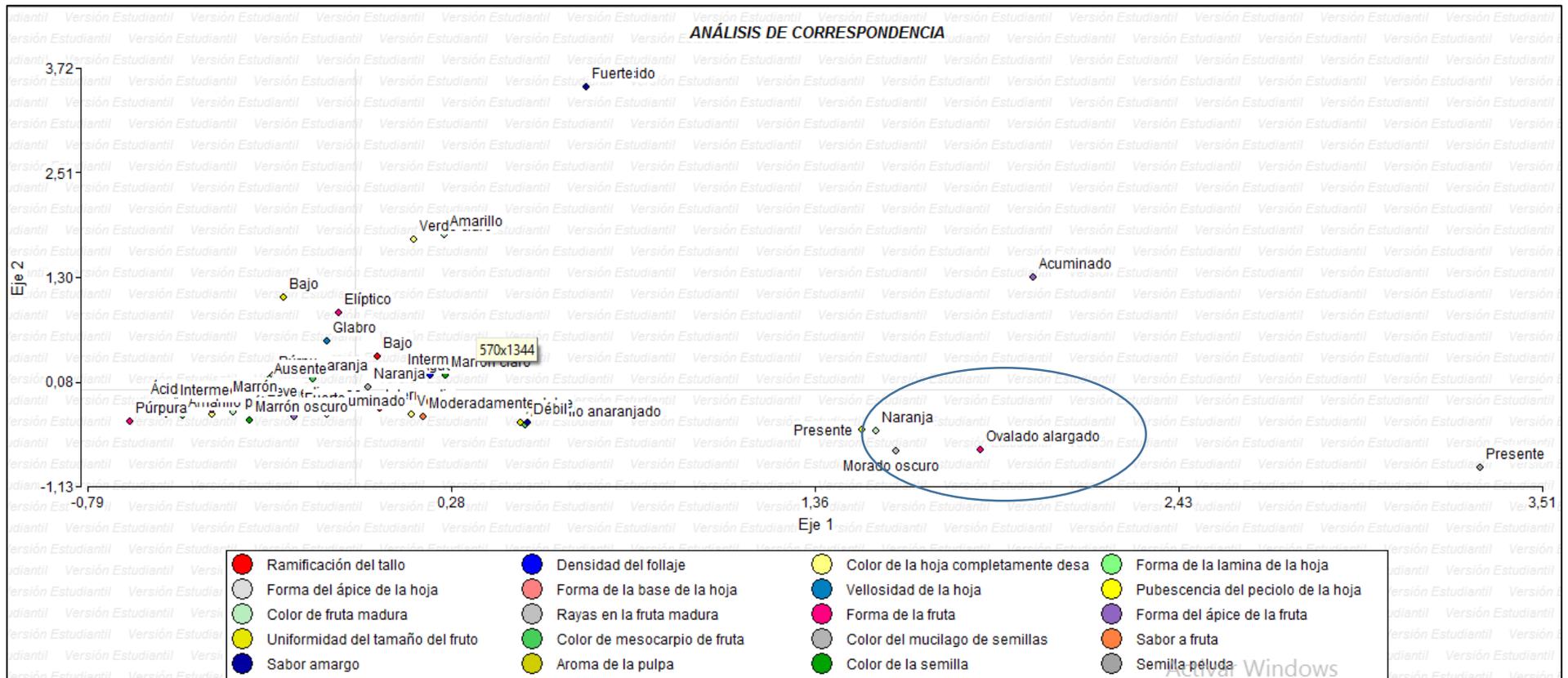


Figura 5. Análisis de correspondencia de las 70 plantas de tomate de árbol caracterizadas.

Como se observa en el análisis de correspondencia (Figura 5) se han agrupado los descriptores naranja que corresponde a color de mesocarpo de la fruta y morado oscuro que corresponde a rayas en la fruta madura, encontrándose estos directamente correlacionados cuando los frutos presentan una forma ovalado alargado.

### 6.3. Determinar la capacidad germinativa de las semillas de individuos de tomate de árbol, de las accesiones identificadas hasta el estado de plántula

#### 6.3.1. Germinación

La germinación de las semillas de tomate de árbol, ocurrió a los 7 días después de colocarlas en las cajas Petri, presentando diferencias significativas en el ANOVA entre los ecotipos ( $p = 0,0218$ ;  $p < 0,05$ ) (Figura 6).

La accesión negro o púrpura (np) y anaranjado elíptico puntón (aep) obtuvieron el mayor porcentaje de germinación (93,33 % para ambas accesiones), mientras que el menor número de semillas germinadas lo presentaron la accesión trompo (tpo) y rojo común (b) (88 % y 90,67 % respectivamente).

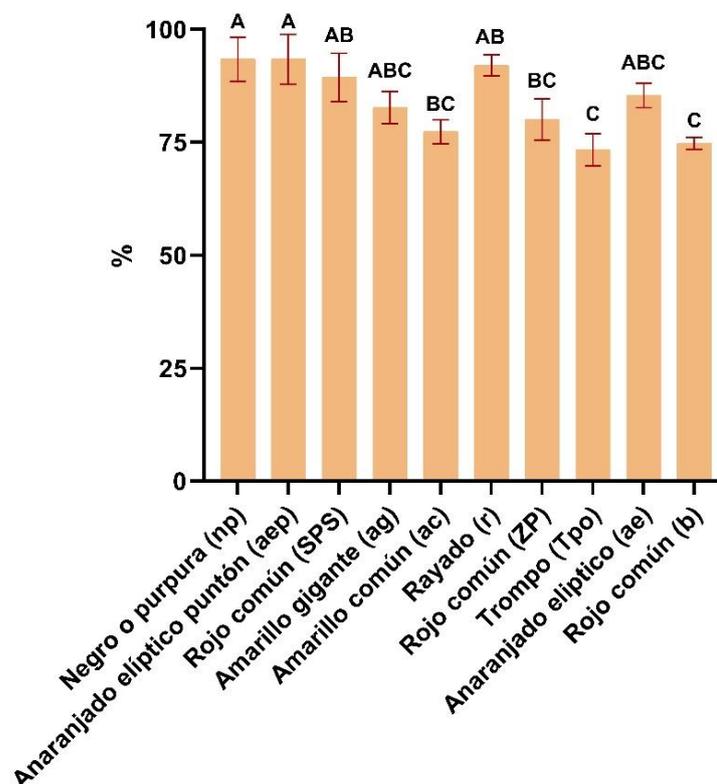


Figura 6. Germinación (%) de las accesiones de tomate de árbol bajo condiciones controladas.

### 6.3.2. Tiempo medio de la germinación (TMG)

El tiempo medio de germinación (TMG) ocurrió entre los 4-6 días para todas las semillas de las accesiones de tomate de árbol, por ende, esta variable no presentó diferencias significativas en el ANOVA ( $p = 0,9904$ ;  $p > 0,05$ ); indicando de esta manera que el ecotipo no inciden directamente en el tiempo necesario para la germinación (Figura 7).

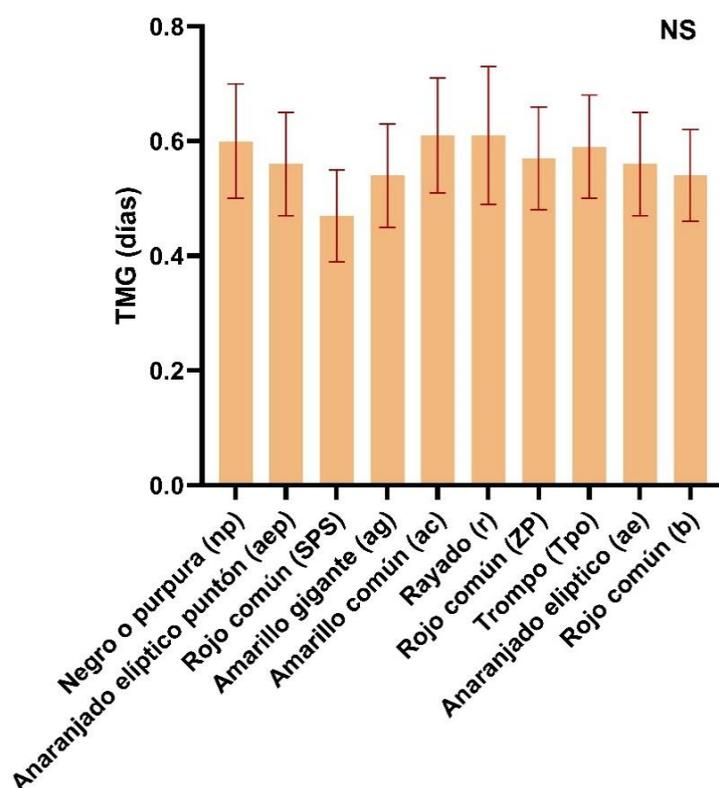
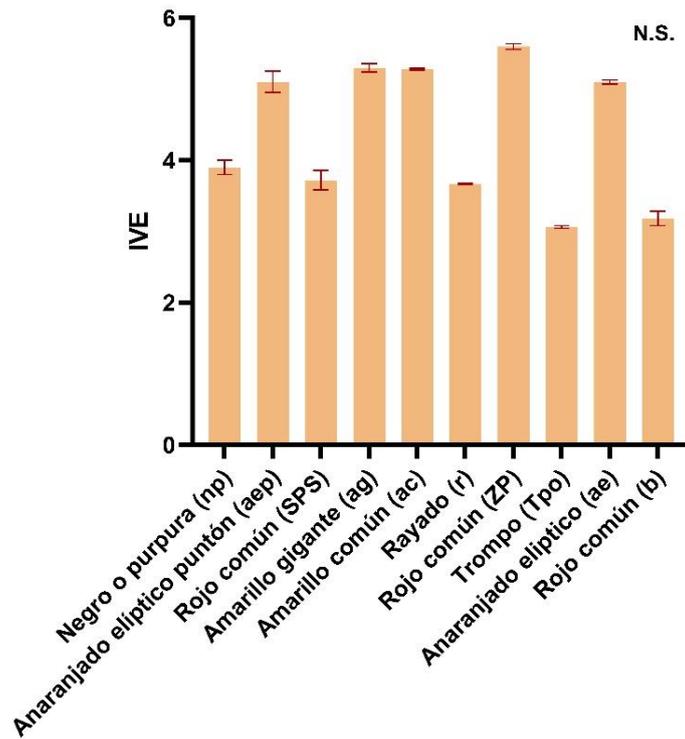


Figura 7. Tiempo o velocidad media de germinación de las accesiones de tomate de árbol.

### 6.3.3. Índice de velocidad de emergencia (IVE)

El índice de velocidad de emergencia de las plántulas de tomate de árbol no presentó diferencias significativas en el ANOVA entre las accesiones ( $p = 0,0814$ ;  $p > 0,05$ ) (Figura 8); aunque la velocidad máxima de plántulas emergidas corresponde a la accesión rojo común (ZP) con 1,87 plantas emergidas/día y la mínima sobre la accesión trompo (tpo) con 1,02 plantas emergidas/día, sin embargo, estas no llegaron a ser significativas.



**Figura 8.** Índice de velocidad de emergencia de las accesiones de tomate de árbol.

#### 6.3.4. Porcentaje total de emergencia (ET)

Mediante el análisis estadístico se determinó que el porcentaje de emergencia total presentó diferencias significativas en el ANOVA ( $p = 0,0320$ ;  $p < 0,05$ ). Tomando en cuenta el 100 % de emergencia total, la accesión de tomate de árbol rojo común (b) presentó la menor ET con un 75 %, mientras que el resto de las accesiones superaron este porcentaje (Figura 9).

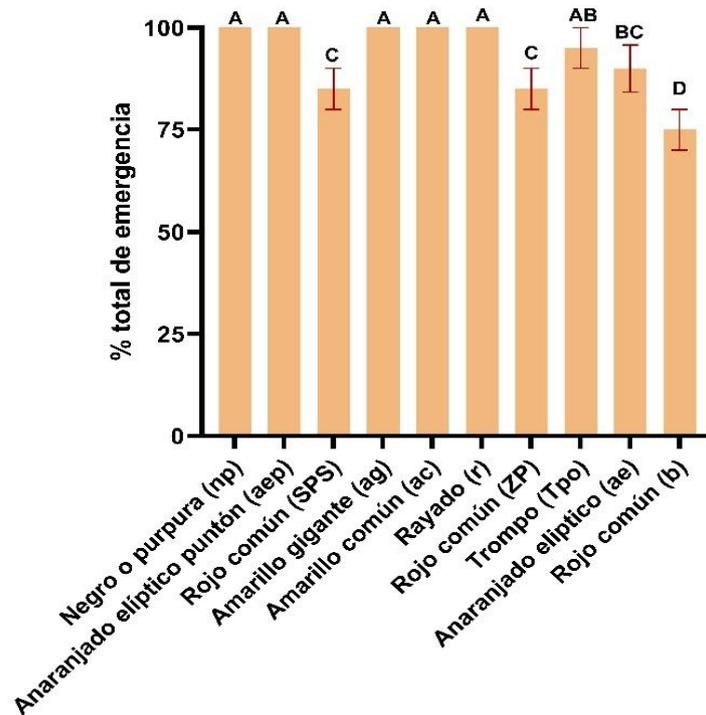
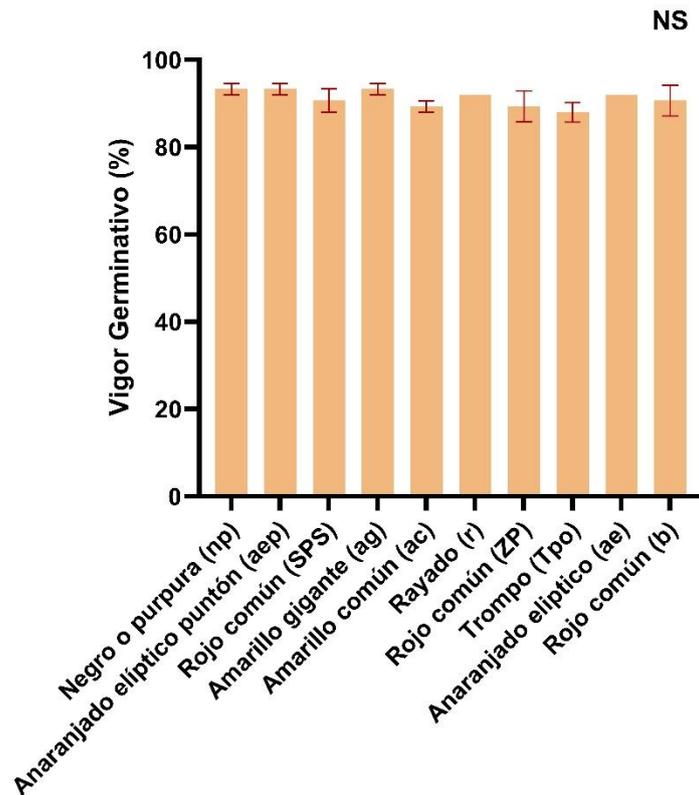


Figura 9. Emergencia de las accesiones de tomate de árbol.

### 6.3.5. Vigor germinativo (VG)

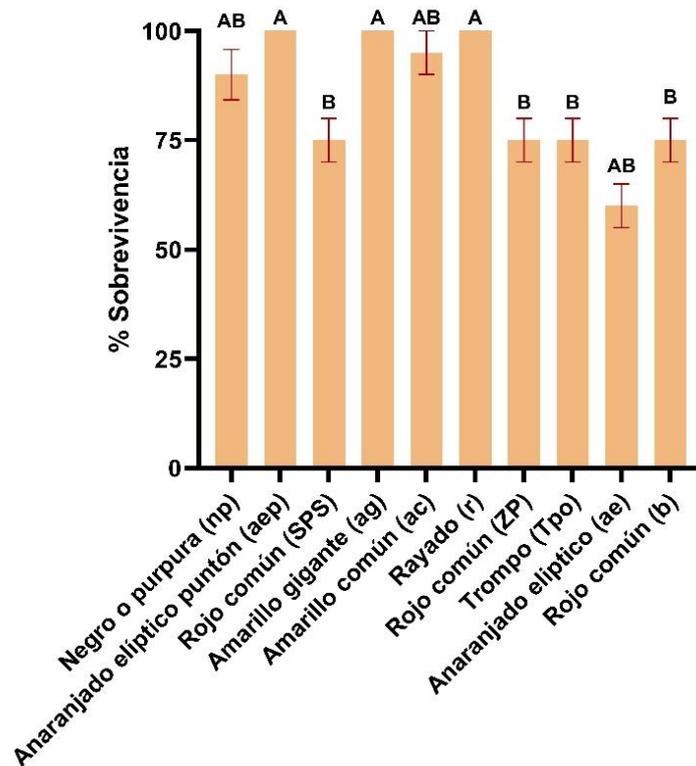
Para la variable vigor germinativo, no se encontró diferencias significativas en el ANOVA entre las accesiones de tomate de árbol ( $p = 0,7439$ ;  $p > 0,05$ ); esto debido a que todas las accesiones presentaron un VG con valores comprendidos entre los 88 % y 93 %, indicando que el tipo de accesión no incide directamente con el número de semillas vigorosas (Figura 10).



**Figura 10.** Vigor germinativo de las accesiones de tomate de árbol.

### 6.3.6. Supervivencia (%)

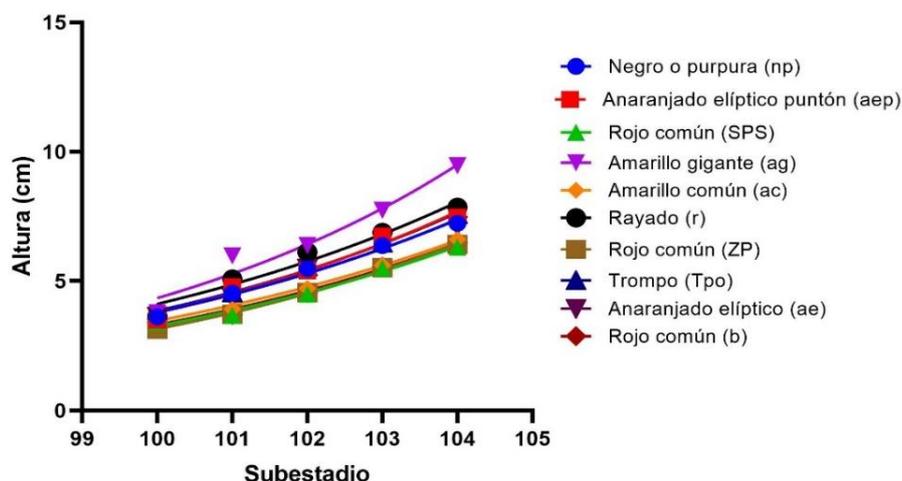
Transcurridos 46 días desde la emergencia hasta el trasplante se determinó que existen diferencias altamente significativas entre las accesiones con respecto al porcentaje de supervivencia de las plántulas de tomate de árbol ( $p = 0,0001$ ;  $p < 0,05$ ); tomando en cuenta que las 20 plántulas de tomate de árbol corresponden al 100 % de plántulas vivas, la accesión anaranjado elíptico (ae) fue quien presentó el menor número de plántulas vivas (17 plántulas) hasta la etapa de trasplante representando un 60 % (Figura 11).



**Figura 11.** Sobrevivencia de las accesiones de tomate de árbol.

### 6.3.7. Dinámica de crecimiento de ecotipos de tomate de árbol

Las alturas de las plántulas de tomate de árbol presentaron diferencias altamente significativas entre las accesiones desde el subestadio (101a) ( $p = 0,0001$ ;  $p < 0,05$ ). En la figura 12, se evidencia la dinámica de crecimiento, siendo la misma para las 10 accesiones presentando una altura promedio de 7,42 a 8,6 cm; sin embargo, se puede apreciar que la accesión amarillo gigante presento mayor altura (9,62 cm) con respecto al resto de accesiones.



**Figura 12.** Dinámica de crecimiento de las plántulas de tomate de árbol. Existen diferencias estadísticamente significativas entre las accesiones. Accesoión amarillo gigante (ag) presentó la mejor altura.

En la tabla 11, se muestra el crecimiento fenológico del tomate de árbol según la escala BBCH, considerada desde el estadio 1 (desarrollo de las hojas del tallo principal (a) y de la copa (b)). Obteniendo de esta manera diferencias significativas de las medias de las accesiones, donde el tomate amarillo gigante presentó una mayor altura desde el subestadio (100a) con respecto a las accesiones rojo común (b), (ZP), (SPS) que fueron las que presentaron la menor altura.

**Tabla 11.** Crecimiento fenológico de las variedades de tomate de árbol transcurridos 46 días. Estado: 1 Desarrollo de las hojas del tallo principal (a) y de la copa (b).

Variedades	Sub-estadio (a)				
	100	101	102	103	104
<b>Negro o púrpura</b>	3,62 AB	4,54 C	5,48 C	6,38 C	7,24 C
<b>Anaranjado elíptico puntón</b>	3,5 AB	4,78 BC	5,4 C	6,74 BC	7,48 BC
<b>Rojo común (SPS)</b>	2,86 AB	3,68 E	4,5 D	5,5 D	6,32 D
<b>Amarillo gigante</b>	4,02 A	5,98 A	6,38 A	7,74 A	9,46 A
<b>Amarillo común</b>	2,9 AB	3,92 DE	4,72 D	5,62 D	6,62 D
<b>Rayado</b>	4,06 AB	5,08 B	6,12 AB	6,88 B	7,86 B

<b>Rojo común (ZP)</b>	2,92 B	3,72 E	4,56 D	5,52 D	6,42 D
<b>Trompo</b>	3,76 A	4,56 C	5,56 BC	6,48 BC	7,58 BC
<b>Anaranjado elíptico</b>	3,64 AB	4,36 CD	5,5 C	6,54 BC	7,16 C
<b>Rojo común (b)</b>	2,78 AB	3,7 E	4,54 D	5,56 D	6,48 D

- Letras indican diferencias significativas, de acuerdo al test de Tukey (95 %)

En la tabla 12, se puede observar los distintos estadios de desarrollo del tomate de árbol según la escala BBCH hasta el trasplante, empezando por la etapa principal que es la germinación y esta a su vez comprendida por etapas secundarias, el tiempo en completar este estadio fue de 19 días; mientras que el tiempo para la etapa del desarrollo de las hojas verdaderas hasta el sub estadio (104a) fue de 27 días.

**Tabla 12.** Fenología hasta estado de plántula para el tomate de árbol (Escala BBCH)

<b>Estado</b>	<b>Código</b>	<b>Sub-estadio</b>	<b>Tiempo (días)</b>
(0) Germinación	(001)	Comienzo de la imbibición	 1
	(003)	Imbibición de las semillas terminada	 2
	(005)	Radícula sale de la semilla	 4

	(007)	Hipocótilo con cotiledones, rompen la superficie del suelo		6
	(009)	Emergencia cotiledones rompen la superficie del suelo		2
(1) Desarrollo de las hojas del tallo principal (a) y de la copa (b)	(101a)	La primera hoja del tallo principal, desplegada completamente		9
	(102a)	La segunda hoja del tallo principal, desplegada completamente		6
	(103a)	La tercera hoja del tallo principal, desplegada completamente		6
	(104a)	La cuarta hoja del tallo principal, desplegada completamente		6
Número total de días para el transplante				46 días

## 7. Discusión

Algunos autores como Riofrío (2011), EL-Zeftawi (1988), Villares (2018) entre otros; coinciden en que el tomate de árbol es una especie caracterizada principalmente por su alto valor nutricional y potencial para convertirse en un producto de calidad en mercados locales y de exportación.

En la provincia de Loja, este cultivo se encuentra disperso en varios cantones (Loja, Saraguro y Celica) donde la mayor producción se da gracias a los pequeños productores principalmente en las parroquias rurales del sector occidental, confirmando lo mencionado por Torres J. (2009) quien indica que esta especie es cultivada en las parroquias como Chantaco, Chuquiribamba, Taquil, Gualiel, San Lucas, Santiago, Sectores periféricos de la Ciudad de Loja, etc.). Esta especie está cultivada en altitudes comprendidas desde los 1 546 a 2 824,7 msnm, encontrándose dentro del rango óptimo, lo cual concuerda con lo manifestado por Calvo I. (2009) quien menciona que el cultivar se desarrolla en altitudes que varían de 1000 a 3000 msnm.

En los tres cantones estudiados se determinó que los agricultores cultivan el tomate de árbol principalmente para el autoconsumo y comercialización. Así mismo, se pudo evidenciar que en la parroquia Chantaco y Qumbe, se realiza monocultivo mientras que, en el resto de sectores, predomina la asociación con otros cultivos (policultivo) como: hortalizas, frutales, gramíneas, plantas ornamentales y medicinales, lo que concuerda con Torres (2009), quien menciona que las zonas rurales donde se produce esta fruta, un 50 % de los agricultores cultivan junto con otros productos. Por lo general este cultivo se encuentra sembrado en suelos planos o casi planos, con buen drenaje y baja pedregosidad, lo cual confirma lo mencionado por Mejía (2016) quien indica que este tipo de suelos favorecen el desarrollo de la planta evitando el exceso de humedad.

En Ecuador, más del 70 % de empresas dedicadas al cultivo de tomate de árbol corresponden a Mypies (micro y pequeña empresa) (Miranda *et al.*, 2020). En la provincia de Loja, existen únicamente pequeños agricultores que se dedican a la producción y comercialización de este cultivo, produciendo frutos muy apetecidos por el mercado local, pero con muy pocas posibilidades de una comercialización justa y sustentable, debido a que la mayoría vende su producto a mayoristas e intermediarios. Además, Torres (2009), manifiesta que ninguno de los productores de tomate de árbol pertenece a alguna organización de comercialización, ya que no existe en la ciudad quien proteja al pequeño productor.

En casi todos los sectores de estudio se evidencio la presencia de enfermedades provocadas por virus, bacterias, nematodos, etc., entre ellas con mayor incidencia la antracnosis u ojo de pollo, atacando de manera principal al follaje (hojas de color oscuro) y frutos (lesiones en la epidermis), esto confirma lo indicado por Perachimba (2018) donde la producción de tomate de árbol en Ecuador, se encuentra alta incidencia de antracnosis presentándose en cualquier edad del fruto, hojas y tallos.

Específicamente en la parroquia Sucre del Cantón Loja y en la Comunidad de Kiskinchi del Cantón Saraguro, esta enfermedad ha provocado grandes pérdidas devastando más de un 80 % de la producción total, obligando de esta manera a los agricultores a la utilización inadecuada de productos químicos con resultados negativos por la poca eficiencia del control, confirmando lo mencionado por Aranzazu y Rondón (1999), indicando que las pérdidas en producción provocadas por la antracnosis pueden llevar incluso a ser superiores del 50 %, por el desconocimiento de los productores acerca de la enfermedad y de las alternativas de manejo integrado.

En esta investigación, se ha encontrado diversidad considerable entre las accesiones para algunos rasgos estudiados. De los 35 descriptores tipo cuantitativos caracterizados, 14 tuvieron un CV > 20 % (Tabla 7) de los cuales solo 5 se encuentran dentro de la lista de descriptores discriminatorios mínimos para el tomate de árbol que hace mención Bioversity Internacional (2013). El CV mas alto corresponde a la variable número de folletos (foliolos), pues obtuvo el 53,97 %.

En el dendograma realizado, aparecen 5 grupos de conglomerados comprendidos por las distintas accesiones, las mismas que no comparten igualdad de condiciones edafoclimaticas, ambientales asi como tampoco tipo de variedad, edad de la plantación, manejo agronómico, estado fitosanitario del cultivo, etc., debido a los distintos sectores de estudio de cada ecotipo.

Con los valores de los promedios de cada conglomerado se puede manifestar que el conglomerado 2 y 3 conformados por las accesiones rojo común (S), (SL) y amarillo gigante (ag) presentan de manera general los mejores valores en cuanto a flores, frutos y árbol. La accesion amarillo gigante presentó frutos mas grandes con un promedio de 183 g/ fruta, lo cual coincide con un estudio realizado por Acosta (2011), donde la accesión amarillo/naranja obtuvo frutos grandes con respecto al resto de accesiones, con un promedio de 139 g/fruta. La accesión cónico rojo, presentó mayor número de frutos por infrutescencia/planta, pudiendo de esta

manera ser aprovechadas estas accesiones como una alternativa de interés para el mercado comercial ya que demandan de frutos grandes (Jackson y Looney , 1999).

Aquellas variables que resultan de gran interés comercial como el peso de los frutos y el número de frutas por infrutescencia resultaron con diferencias entre las accesiones; donde el conglomerado 5 conformado por la accesión rojo común (SPS) y negro o púrpura presentó frutos pequeños con un promedio en peso de 99.2 g/fruta, sin embargo fue compensado por un mayor número de frutas por infrutescencia 2.6 F/I, lo que concuerda con el estudio realizado por Acosta (2011), donde el grupo cónico rojo obtuvo frutos más pequeños que el resto de cultivares, pero mayor número de frutas/infrutescencia y plantas, además frutos con menos semillas. Sin embargo, la accesión negra o púrpura presentó frutos pequeños con un peso promedio de 74.03 g/fruta, lo que difiere a lo mencionado por el mismo autor, ya que en su estudio esta accesión presentó frutos grandes con un peso promedio de 132 g/fruta en comparación con el resto de grupos.

El conglomerado 1 conformado por las accesiones rayado, morado y amarillo común poseen un valor máximo promedio en cuanto al número de folíolos, paralelamente el mismo conglomerado posee los promedios mas bajo en cuanto a longitud de la planta con 114.2 cm, número de frutas por inflorescencia con 1.8 F/I, grosor de la piel del fruto con 0.12 mm y longitud del estilo 0.23 mm; lo cual no concuerda con lo manifestado por (Hernández *et al.*, 2015), quien menciona que la longitud de la planta, está determinada por el número de hojas por planta, a mayor número de hojas indica un mayor alargamiento del tallo.

Por otro lado, las variables que conforman la arquitectura de la planta son consideradas de interés para el establecimiento y manejo de las plantaciones de cultivos (Acosta, 2011). En este contexto se encontro diferencias significativas entre las accesiones, las variables de la arquitectura de la planta que mostraron significancia fueron la longitud de la planta, diámetro del tallo y diámetro de la copa del árbol con un CV de (47.75 %), (22.75 %) y (25.35 %) respectivamente.

En cuanto a los rasgos de las frutas e infrutescencia de cada accesión se encontró diferencias significativas para la mayoría de las variables, esto podría deberse a que el cultivo ha sido domesticado y aprovechado por el ser humado, tal como lo indica en un estudio realizado por (Anderson *et al.*, 1996) donde, afirman que otros cultivos que pertenecen al género *Solanum* como tomate, berenjena y pepino existe una alta diversidad debido a la domesticación.

De los 46 descriptores tipo cualitativos caracterizados, se utilizaron un total de 20 descriptores debido a que resultaron tener variación, tal como se muestra en el análisis de correspondencia (Tabla 10), del cual ocho descriptores se encontraron dentro de la lista de descriptores discriminitorios mínimos para el tomate de árbol que hace referencia Bioversity Internacional (2013).

Con el análisis de correspondencia no es posible agrupar por ecotipos los descriptores cualitativos debido a que no presentan valores definidos, esto se evidencia con la extensa variabilidad en los 3 sectores de estudio, donde no han existido criterios de selección que permitan determinar una característica propia de las accesiones colectadas, razón por la cual se confirma lo mencionado por (Revelo *et al.*, 2004) y Harlan (1992), que el tomate de árbol es una planta nativa de América del Sur, su centro de origen son las selvas y bosques de Bolivia y debido a su diversidad genética encontrada en el norte de Perú y sur de Ecuador, estos países son considerados el centro de domesticación de esta planta, aunque aún no se ha encontrado morfotipos con características definidas. Así mismo, debido a la gran variedad de ambientes y microclimas diferentes en el Ecuador, este es considerado un centro de acumulación de diversidad para este cultivo (Acosta & Martínez, 2012).

La germinación de las semillas empezó a los 7 días en condiciones de laboratorio (21° C en incubadora), lo que difiere con lo mencionado por (Acosta *et al.*, 2016), quien indica que las semillas de este cultivo logran alcanzar esta etapa de desarrollo generalmente entre los 14 a 28 días, dependiendo de la temperatura y el tipo de sustrato de germinación. Esto podría explicarse principalmente por la acción del ácido giberélico (AG<sub>3</sub>), ya que esta hormona afecta de manera positiva la tasa de germinación (Moore, 1979). Estos resultados confirman el estudio de Torres (2019), sobre *S. betaceum* y *S. quitoense*, donde aplicó 200 mg/L<sup>-1</sup> de AG<sub>3</sub> acelerando la tasa de germinación a temperaturas comprendidas entre los 25 y 15° C y con mayor vigor.

Las semillas de las diez accesiones utilizadas en este estudio presentaron un porcentaje de germinación promedio de 91,2 % indicando un porcentaje similar a lo reportado por Niño y Cotrino (2015), quienes exponen un resultado del 95 % de germinación en semillas de tomate de árbol, donde al igual que en este estudio se aplicó ácido giberélico a una concentración de 400 mg/L<sup>-1</sup>, y todas las semillas se colectaron de frutos maduros de plantas madres en estado óptimo.

En este estudio se comprobó que existen diferencias entre las accesiones, donde el mayor porcentaje de germinación corresponde a la accesión negro o púrpura (np) y anaranjado elíptico

puntón (aep) con el 93.33 % de semillas germinadas para las dos accesiones, mientras la accesión trompo (tpo) y rojo común (b) presentaron el menor porcentaje de germinación con un 88.00 y 90.67 % respectivamente, esto concuerda con lo mencionado por Acosta (2011), quien indica que los tomate de árbol rojos y naranjas son los más distintos en términos morfológicos, y según Salgado (2020), podría deberse a una base genética que determina y posiblemente influya en las características germinativas de estas semillas. Por otro lado, Silvertown (1981) expone que los frutos que presentan semillas pequeñas como es el caso de la accesión trompo (tpo), puede inducir a cambios en la viabilidad y por general tener un porcentaje de germinación más bajo que el resto de las accesiones, aunque estos frutos serían más deseables para el mercado por el tamaño de las semillas.

En lo que respecta a las variables como tiempo medio de germinación (TMG), índice de velocidad de emergencia (IVE), vigor germinativo (VG), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las acciones estudiadas.

Por otro lado, se encontraron diferencias estadísticas para el % total de emergencia, donde el porcentaje más bajo lo obtuvo la accesión rojo común (b) con el 75 % de plántulas emergidas, seguido de la accesión rojo común (ZP) y (SPS) con el 85 % para ambas accesiones. Esto podría ser explicado ya que de acuerdo a la visita realizada *in situ* se evidenció que las plantas madre no tenían el manejo y cuidado adecuado y las semillas colectadas de estas accesiones fueron de baja calidad. Andrade (1992), menciona que una semilla de alta calidad es capaz de desarrollar una rápida y uniforme emergencia en un amplio rango de condiciones ambientales.

Para el porcentaje de sobrevivencia la accesión anaranjado elíptico (ae) fue la que presentó el menor porcentaje (60 % de plantas vivas), esto probablemente puede ser causado por la calidad de las semillas debido a que estas se colectaron de plantas no muy vigorosas y expuestas al ataque de plagas y enfermedades.

Siguiendo la escala fenológica BBCH, la etapa de germinación reúne etapas secundarias desde el momento en que las semillas se encuentran secas hasta la emergencia de los cotiledones. En este trabajo el comienzo de la germinación inició con las semillas secas (etapa 00 o 000), continuando con la imbibición de las semillas que terminó al segundo día (etapa 03 o 003), posteriormente la radícula emergió de la semilla a los siete días (etapa 05 o 005), el hipocótilo con los cotiledones atravesaron la cubierta seminal a los trece días (etapa 07 o 007) y finalmente la salida del hipocótilo rompe la superficie del suelo a los quince días (etapa 09 o 009); estos resultados no coinciden con los valores referenciales en la investigación realizada

por (Acosta *et al.*, 2016), quien estudia las etapas fenológicas de crecimiento del tomate de árbol y por Guachizaca (2016), quien realiza una caracterización morfológica acorde a la escala BBCH de dos grupos agronómicos de tomate de árbol, esto probablemente se deba a la utilización de ácido giberélico ya que esta hormona acelera la germinación en dosis adecuadas (Torres A. , 2019).

De acuerdo a la escala extendida BBCH, la fase de vivero está relacionada con el estadio principal 0 y de manera parcial con el estadio principal 1a. A los veinte y cuatro días, inicio el estadio fenológico relacionado con el despliegue completo de la primera hoja verdadera del tallo principal (101a). En esta fase de vivero se ha evaluado hasta la cuarta hoja verdadera del tallo principal (104a) con un tiempo aproximado de un mes y medio, en un rango comprendido de 46 días para todas las accesiones. Esto concuerda con Mejia (2016), quien, menciona que las plantas están listas para el trasplante en un aproximado de dos meses, cuando presentan cuatro hojas verdaderas.

## 8. Conclusiones

En base a la recopilación de información primaria y secundaria se localizó tomate de árbol en 3 cantones de la provincia de Loja (Loja, Saraguro, Celica), donde se colectaron 14 accesiones diferentes, en 13 Parroquias y 16 Barrios. Además, se observó que en la parroquia Chantaco y Qumbe se cultiva esta especie en pequeñas extensiones de tierra para fines comerciales.

Se identificaron un total de 5 grupos de conglomerados en el dendograma: conglomerado 1 conformado por 3 entradas, conglomerado 2 con 2 entradas, conglomerado 3 con 1 entrada, conglomerado 4 con 6 entradas y conglomerado 5 con 2 entradas. Siendo el conglomerado 2 y 3 los que poseen los descriptores más importantes en cuanto a características de los morfotipos.

La información morfológica de accesiones de tomate de árbol presentó diferencias, especialmente para las variables estudiadas en el fruto; por lo que podría indicar que dichos rasgos son de especial interés para la diferenciación del germoplasma de esta especie.

Existieron diferencias significativas para las siguientes variables: % de germinación (negro o púrpura y anaranjado elíptico puntón con el mayor porcentaje 93.33 %), % total de emergencia (rojo común (b) con el porcentaje más bajo 75 %), % sobrevivencia (anaranjado elíptico con el menor porcentaje 60 %) y altura de la planta hasta el trasplante (amarillo gigante con la mayor altura 9.62 cm).

La aplicación de ácido giberélico ( $400 \text{ mg/L}^{-1}$ ) aceleró la tasa de germinación en todas las semillas de las accesiones de tomate de árbol, iniciando en un periodo de 7 días bajo condiciones de laboratorio. Además, las plántulas de las accesiones estuvieron listas para el trasplante a los 46 días, desde siembra.

## **9. Recomendaciones**

Seguir con la exploración y colecta de tomate de árbol en los Cantones de Espíndola, Calvas y Gonzanamá, debido a que estos cantones ofrecen sitios con condiciones climáticas favorables para el desarrollo y producción del este cultivo.

Conservar los datos y semillas colectadas del tomate de árbol en el Banco de Germoplasma de la Universidad Nacional de Loja.

Continuar con la investigación morfológica y fenológica de las accesiones de tomate de árbol en campo, ya que se encuentran establecidos en la estación experimental La Argelia.

## 10. Bibliografía

- Acosta, P. (2011). Caracterización morfológica y molecular de tomate de árbol, *Solanum betaceum* Cav. (Solanaceae). Madrid-España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Acosta, P. (2011). Variación entre accesiones de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) De diferentes grupos de cultivares: implicaciones para la conservación de los recursos genéticos y el mejoramiento. Loja: Universidad Técnica Particular de Loja.
- Acosta, P. G., & Martínez, J. B. (2012). Diversidad genética y relaciones en las accesiones de diferentes grupos de cultivares y orígenes en el tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.). Loja-Ecuador: Univerisdad Técnica Particular de Loja.
- Acosta, P. G., Riofrío , T., Rojas, J., Vilanova, S., Plazas, M., & Prohens, J. (2016). Etapas fenológicas de crecimiento del tomate del tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), Un cultivo de fruta emergente, según las escalas BBCH básica y extendida . *Scientia horticulturae*, 3.
- Amaya, J. (2006). Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* Send). Trujillo-Perú: Ciencia regional de recursos naturales y gestion del medio ambiente.
- Anderson , G. J., Jansen, R. K., & Kim, Y. (1996). El origen y las relaciones del pepino, *Solanum muricatum* (solanaceae): evidencia de fragmentos de restricción de ADN.
- Andrade, H. (1992). Mejoramiento del vigor en semillas de maíz y su relación con emergencia y rendimiento. México: Montecillo, MX: Colegio de Postgraduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Centro de Genética.
- Aranzazu, L. F., & Rondón, J. G. (1999). Manejo productivo del cultivo de tomate de árbol y de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz), Penz & Sacc). Colombia: CORPOICA.
- Barriga, L. (2011). Evaluación de la resistencia a *Colletotrichum acutatum* de poblaciones de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav) en estado de plántula. . Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito.

Bioversity Internacional. (2013). Descriptor para el tomate de árbol y parientes silvestres. Roma-Italia: Sede de Bioversity.

Borrero, E. (2007). Protocolo para la regeneración de plántulas a partir de explantes de hojas de cinco variedades ecuatorianas de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) . Quito-Ecuador: Universidad San Francisco de Quito .

Buono, S. (2019). Origen y distribución . En S. Buono, El tomate árbol de las yungas (pág. 15). San Pedro-Jujuy: INTA III EDICIÓN .

Calvo, I. (2009). Cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betaceae*). San José- Costa Rica: INTA.

Cárdenas, W. (2018). Latencia en semillas de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) y tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (*Solanum betaceum*) Cav. Sendt) como aspecto básico para la conservación y el monitoreo de viabilidad de las colecciones. PGR NEWSLETTER.

Carranza, L. (2013). Evaluacion de tres tipos de injertos de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), en los porta injertos silvestres en la zona agorecológica del canton Patate Provincia de Tungurahua. Guaranda-Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar .

Castilla, Y. (2012). Conservacion de recursos fitogenéticos de cafeto (*Coffea* spp.) por métodos biotecnológicos: una alternativa para su preservación: Ministerio de Educación Superior. Cuba.

Castro, P. (2019). Caracterización morfológica y molecular del agente causal de la antracnosis en tomate de árbol en Azuay y Loja. Latindex.

CORPOICA. (2001). Manejo productivo del tomate de árbol y de la antracnosis. Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

EL-Zeftawi. (1988). Some maturity indices for tamarillo and pepino fruits. Horticultural Science.

FAO. (2018). Frutales andinos: tomate de árbol. Roma: FAO.

FAO. (2021). Recursos fitogenéticos. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FAO. (2014). Normas para bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Feican, C. (1999). El cultivo de tomate de árbol. Gualaceo, Ecuador.: INIAP-COSUDE.

Fernández, S. d. (2011). Análisis correspondencias simples y múltiples. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

Fraile, A. (2012). Efecto de las giberelinas en la propagación de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) bajo diferentes sustratos enriquecidos con fertilizante. REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS - Vol. 6, 52.

Gómez, M. (2004). Estimación de la capacidad germinativa y el vigor de las semillas de diomate (*Astronium graveolens* Jacq.) sometidas a diferentes tratamientos y condiciones de almacenamiento . Scielo.

Guachizaca, A. (2016). Caracterización fenológica acorde a la escala BBCH de dos grupos agronómicos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), cultivados en condiciones controladas . Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.

Harlan, J. R. (1992). Los cultivos y el hombre. Sociedad Americana de agronomy and Crop Science Society of America. Madison .

Hernández, J. M., León, Y., & Hernández, B. (2015). Espaciado entre plantas y números de hojas en el tabaco negro tapado. I. efecto en el crecimiento y desarrollo. INCA, 116.

INIAP. (2018). Guía para el manejo y conservación de recursos fitogenéticos en Ecuador. Quito-Ecuador: Estacion Experimental Santa Catalina.

Jackson y Looney . (1999). Producción de frutas templadas y subtropicales . Oxon: ACRIBIA , S.A.

Leon, J. (2004). Manual del cultivo de tomate de árbol . Quito-Ecuador: INIAP.

López, C. (2010). Evaluación de sobrevivencia e incremento de seis especies forestales maderables en plantaciones de la finca Eco forestal, San Juan del Sur, Rivas. Managua-Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.

Lucas, K. (2011). Creación de una empresa de producción, comercialización y exportación de tomate de árbol en el área de Sangolquí, Provincia de Pichincha . Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.

MAG. (2001). “Subprograma de cooperación técnica. Identificación de mercados y tecnología para productos . Ecuador.

Martínez, E. (2001). Estudio de la condición nutricional en cuatro provincias \ (Imbabura, Pichincha, Tungurahua y Azuay) \ y caracterización del sistema radicular del tomate de árbol \ (Solanum betaceum Cav.) \ En \ Pichincha 401 Quito (Ecuador). Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Mejía, F. (2016). Descripción agronómica del cultivo de tomate de árbol (Solanum betaceum Cav). Quito-Ecuador: Instituto Nacional de Investigaciones, INIAP .

Meza, N. (2007). Características morfológicas de la semilla, procesos de germinación y emergencia del tomate de árbol (Cyphomandra Betacea Cav Sendth). Trujillo-Venezuela: Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.

Miranda, C., Molina, J., Ortiz, J., Peñafiel, C., & Moreno, R. (2020). Cadena de valor en la red de tomate de árbol (Solanum betaceum) en Ecuador. Universidad de Costa Rica.

Moore, T. C. (1979). Bioquímica y fisiología de las hormonas vegetales. Nueva York: Springer-Verlag.

Moreno, C., Molina, J., Peñafiel, C., & Moreno, R. (2020). Cadena de valor en la red de tomate de árbol (Solanum betaceum) en Ecuador. Universidad de Costa Rica.

Morton, J. (1987). Tomate de árbol (Cyphomandra betacea Sendt.) . Miami: Creative Resource Systems, Inc.

Niño, D. E., & Cotrino, E. R. (2015). Análisis del comportamiento ecofisiológico y la germinación en tomate de árbol Solanum betaceum , material naranja común, en el municipio de Pasca-Cundinamarca. Fusagasugá: Universidad de Cundinamarca Facultad de Ciencia agropecuarias .

Núñez, C. (2015). Caracterización de germoplasma vegetal: la piedra angular en el estudio de los recursos fitogenéticos. México.

Orozco, A. (2012). Efecto del cambio climático sobre la fisiología de las plantas cultivadas . Scielo.

Paqui, A. (2012). La producción orgánica en la soberanía alimentaria de las comunidades indígenas del cantón Saraguro, provincia de Loja en la actualidad . Quito: Universidad Politécnica Salesiana sede Quito.

Peña, D. (2014). Análisis de componentes principales en la estimación de índices de empoderamiento en mujeres de Colombia. Colombia: Departamento de estadística e investigación operativa. Universidad de Granada .

Perachimba, A. (2018). Evaluación de población segregante de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) con tolerancia/resistencia a *Colletotrichum tamarilloi*. Quito: Universidad Central del Ecuador.

PROECUADOR. (2016). Boletín mensual de comercio exterior. Quito: Instituto de Promoción de Exportaciones e Inversiones.

Quezada, A. (2011). Elaboración de descriptores y caracterización de recursos genéticos de tomate de árbol (*Solanum betaceum*). Loja-Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.

Revelo, J., Pérez , E., & Maila, M. (2004). Manual guía de capacitación del cultivo ecológico de tomate de árbol en Ecuador. En J. Revelo, Manual guía de capacitación del cultivo ecológico de tomate de árbol en Ecuador (pág. 12). Quito-Ecuador: INIAP.

Riofrío, T. (2011). Caracterización morfológica y fenológica de diversas accesiones de tomate de árbol *Solanum* sp., colectadas en Ecuador y otros países . Loja-Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.

Salgado, M. (2020). Características germinativas de las semillas de tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) de frutos rojos y naranjas. SCAP (Sociedad de ciencia agrarias de Portugal), 279.

Sierra, J. (2015). Riqueza y distribución de la familia Solanaceae en el estado de Aguascalientes, México. Estado de Aguascalientes: Botanical Sciences.

SINC. (2013). Tecnología de los alimentos: Nuevos datos sobre el tomate de árbol y su comercialización . Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Silvertown, J. (1981). Tamaño de la semilla, vida útil y fecha de germinación como características coadaptadas de la historia de la vida de las plantas.

Tapia. (2004). Tomate de árbol, frutal promisorio para la diversificación del agro andino. INIAP-INIA-UCLA.

Torres, A. (2019). Dormancia y germinación de semillas en tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) Y lulo (*Solanum quitoense* Junticia.). Revista Colombiana de ciencias hortícolas , 345-346.

Torres, J. (2009). Proyecto para la factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja. Loja-Ecuador: Universidad Nacional de Loja.

Viera, W. (2015). Estimación de parámetros de calidad del fruto para segregantes interespecíficos de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en respuesta a la resistencia en antracnosis (*Colletotrichum acutatum*). Quito-Ecuador: Estación Experimental Santa Catalina.

Villares, M. (2018). Caracterización morfológica de frutos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) de una población segregante. Guaranda-Ecuador: Universidad Estatal de Bolívar UEB. Departamento de Investigación. Campus Académico “Alpachaca”.

Zapata, A. (2014). Evaluación de tres sistemas de tutorado con la aplicación de dos fertilizantes foliares a base Ca y B, para disminuir el aborto de flores y frutos en el cultivo de tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en Isinche-Pujilí. Latacunga-Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi.

## 11. Anexos

### Anexo 1. Sitios donde se encuentra en el tomate de árbol en la provincia de Loja

FUENTES PRIMARIAS (Entrevistas)	FUENTES SECUNDARIAS (Artículos)	BARRIO	PARROQUIA	CANTON
Ing. Gabriela Rojas técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Linderos	Chantaco	Loja
Ing. Alexis Sánchez técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Cañaro bajo	Chuquiribamba	Loja
Ing. Gabriela Rojas técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Hiñacapac	Taquil	Loja
Ing. Gabriela Rojas técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Celén Alto	Gualel	Loja
Ing. Alexis Sánchez técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Celén	Gualel	Loja

Agricultura y Ganadería (MAG)	Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>			
Ing. Gabriela Rojas técnica del Ministerio de agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Huasir	El Cisne	Loja
Ing. Alexis Sánchez técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Sisol	Carigan	Loja
Ing. Alexis Sánchez técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Torres, 2009) "Proyecto de factibilidad para la implementación de una planta procesadora de pulpa de tomate de árbol y su comercialización en la ciudad de Loja" Enlace: <a href="https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf">https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5430/1/Torres%20Caraguay%20Juli%20o.pdf</a>	Zalapa	Carigan	Loja
Señor agricultor Eduardo Sánchez morador del sector Zamora Huayco Alto	(Castro, 2019) "Caracterización morfológica y molecular del agente causal de la antracnosis en tomate de árbol en Azuay y Loja" Enlace: <a href="http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34170/1/documento.pdf">http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/34170/1/documento.pdf</a>	Zamora Huayco Alto	Zamora Huayco	Loja
Ing. Fernanda Yaguana técnica del Gobierno provincial de Loja	(Castro, 2019) "Caracterización morfológica de micorrizas arbusculares asociadas en raíces de tomate de árbol silvestre ( <i>Solanum Cajanumesis</i> ) y cultivado ( <i>Solanum betacea</i> ) en dos sectores de la ciudad de Loja" Enlace: <a href="http://rraae.org.ec/Record/UTPL_76331defb1c59fc3d9a6dee5aa4c2820">http://rraae.org.ec/Record/UTPL_76331defb1c59fc3d9a6dee5aa4c2820</a>	Lumbe	Santiago	Loja
Ing. Gabriela Rojas técnica del Ministerio de	(Paqui, 2012) "La producción orgánica en la soberanía alimentaria de las comunidades indígenas del cantón Saraguro, provincia de Loja en la actualidad"	Comunidad Kiskinchi	Saraguro	Saraguro

Agricultura y Ganadería (MAG)	Enlace: <a href="https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2834/1/UPS-QT02937.pdf">https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2834/1/UPS-QT02937.pdf</a>			
Ing. Fabricio Sigcho técnico del centro comercial agropecuario Reina del Cisne en Saraguro	(Paqui, 2012) “La producción orgánica en la soberanía alimentaria de las comunidades indígenas del cantón Saraguro, provincia de Loja en la actualidad” Enlace: <a href="https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2834/1/UPS-QT02937.pdf">https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2834/1/UPS-QT02937.pdf</a>	Gueledel	Qumbe	Saraguro
Ing. Alexis Sánchez técnico del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	(Paqui, 2012) “La producción orgánica en la soberanía alimentaria de las comunidades indígenas del cantón Saraguro, provincia de Loja en la actualidad” Enlace: <a href="https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2834/1/UPS-QT02937.pdf">https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2834/1/UPS-QT02937.pdf</a>	Arenal	Celén	Saraguro
Ing. Vicente Reinoso técnico del municipio del Cantón Céllica		Callejones	Céllica	Céllica
Ing. Juan Torres docente del colegio “29 de Mayo” Del cantón Céllica		Zazanamá	Céllica	Céllica
Belén Enríquez egresada de la carrera de agronomía de la UNL		Posul	Posul	Céllica

Anexo 2. Formato de colecta de germoplasma



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA

**FORMATO DE COLECTA DE GERMOPLASMA**



**CENTRO DE BIOTECNOLOGÍA**

ACCESIÓN N° ..... 2

INSTITUTO COLECTOR: UNL ..... COLECTOR(ES): Laura Jiménez ..... FECHA: d. 15 / m. 01 / a. 21

GÉNERO: Solanum ..... ESPECIE: S. betaceum ..... SSP: .....

NOMBRE LOCAL: Tomate de árbol ..... GRUPO ÉTNICO: Mestizo ..... IDIOMA: Español

PAÍS: Ecuador ..... PROVINCIA: Loja ..... CANTÓN: Loja ..... PARROQUIA: Zamora Huayco Alto

LOCALIDAD: UNAPAL ..... NOMBRE DEL PREDIO: ..... PROPIETARIO: Municipio de Loja

LOCALIZACIÓN DEL SITIO (Km) - Norte / Sur: ..... DESDE: ..... HASTA: .....

LATITUD: 4° 4' 30" S ..... N/S LONGITUD: 79° 10' 03" O ..... EW ALTITUD: 2137,5 ..... msnm

ESTADO DEL GERMOPLASMA: 0) se desconoce 1) silvestre 2) maleza 3) material de mejoramiento 4) cultivar nativo  
5) cultivar mejorado 6) material del agricultor 7) variedades obsoletas 8) otros .....

FUENTE DE COLECCIÓN: 1) **Habitad silvestre** 2) **Campo cultivado** 3) Mercado 4) instituto de investigación 5) Otro  
1.1 bosque / arboleda 2.1 finca 3.1 ciudad 4.1 línea de mejoramiento  
1.2 matorral 2.2 huerto 3.2 pueblo 4.2 material avanzado  
1.3 pastizal 2.3 jardín 3.3 otros sistemas de compra 4.3 variedad obsoleta  
1.4 desierto / tundra 2.4 barbecho 2.5 pastura

TIPO DE MUESTRA COLECTADA: 1) Semilla 2) Tallo 3) Polen 4) In vitro 5) Otro

FRECUENCIA DE LA MUESTRA: 1) Algunos individuos dispersos 2) muy escasos (menos del 1%) 3) escasa (cubre 1 - 5%)  
4) presente (cubre de 5 - 25%) 5) alta (mayor del 25%)

LA POBLACIÓN ESTÁ AISLADA DE OTRAS: SI ..... NO  ..... SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA SI  NO .....

NÚMERO DE PLANTAS MUESTRADAS: 5 ..... en 100 ..... m<sup>2</sup>

ESTADO FENOLÓGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras

USO DEL MATERIAL: 1) Alimento (procesamiento) 2) fruto 3) medicinal 4) bebida 5) fibra  
6) artesanal 7) forraje 8) construcción 9) ornamental / cultural 10) otro .....

PARTE DE LA PLANTA UTILIZADA: 1) tallo 2) rama 3) hoja 4) corteza 5) rizoma 6) flor / inflorescencia  
6) fruto 8) semilla 9) raíz 10) tubérculo 11) otro .....

FOTOGRAFÍA: SI ..... NO  ..... EJEMPLAR DE HERBARIO: SI ..... NO  .....

MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado ..... Selectivo .....

TOPOGRAFÍA: 1) plano (0-0,5%) 2) casi plano (0,6 - 2,9%) 3) poco ondulado (3 - 5%) 4) ondulado (6-10,95%)  
 5) quebrado (11-15,9%) 6) colinado (16 - 30%) 7) frecuentemente escarpado (mayor 30%) 8) montañoso (mayor de 30%)  
 9) otro .....

FISIOGRAFÍA DEL TERRENO: 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
 6) colina 7) montaña 8) otro .....

VEGETACIÓN DE LOS ALREDEDORES: 1) potreros 2) arbustos 3) bosque nativo 4) arboleda 5) otro .....

FORMA GEOGRÁFICA (MICROCLIMA): 1) planicie 2) cuenca 3) valle 4) meseta 5) ladera  
 6) margen/bosque 7) bosque quemado 8) pradera quemada 9) banco de arena 10) orilla (río/mar)  
 11) estero 12) urbano/periurbano 13) borde de camino 14) otro.....

FORMA DE LA PENDIENTE: 1) recta (✓) 2) cóncava ( ) 3) convexa ( ) 4) terrazada ( ) 5) compleja ( )

ASPECTO DE PENDIENTE (ORIENTACIÓN): Norte ..... Sur ..... Este ✓ ..... Oeste ✓ .....

DRENAJE DEL SUELO: 1) pobre 2) moderado 3) bueno 4) excesivo

COLOR DEL SUELO: 1) blanco 2) rojo 3) rojizo 4) rojo amarillento 5) pardo  
 6) parduzco 7) pardo rojizo 8) pardo amarillento 9) amarillo 10) amarillo rojizo  
 11) verdoso, verde 12) gris 13) grisáceo 14) azul 15) negro azulado  
 16) negro

TEXTURA DEL SUELO: 1) arenoso 2) franco 3) arcilloso 4) orgánico 5) otro

PEDREGOSIDAD: 1) ausente 2) bajo 3) medio 4) alto

EROSIÓN DEL SUELO: 1) baja 2) intermedia 3) alta

CLIMA (DESCRIPCIÓN): Temperatura ..... Humedad .....

LUZ: 1) sombreado 2) soleado

PRÁCTICAS CULTURALES: 1) roza-tumba-quema 2) irrigado 3) trasplante 4) terrazas 5) amarre del cultivo  
 6) control de plagas y enfermedades 7) otro .....

PRÁCTICAS DE ASOCIACIÓN O ESPECIES SILVESTRES RELACIONADAS: frutales (manzana, granadilla, pera)

PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTE: Antracnosis, pudrición, pulgones

OBSERVACIONES: .....

Fecha de siembra ..... Fecha de cosecha .....  
 Fecha de floración ..... Fecha de fructificación .....

### Anexo 3. Descriptores de caracterización de tomate de árbol (Bioversity International)

CARACTERIZACIÓN	
<p><b>1. Descriptores de plantas</b></p> <p>Los registros deben tomarse de cinco plantas al menos, cuando la maduración de la fruta está en su apogeo. Los individuos jóvenes se consideran aquellos que tienen un año y los individuos maduros los que tienen entre 4 y 6 años. Para garantizar una grabación coherente de los estados de color, se recomienda el uso de una tabla de colores estándar. Los códigos de la tabla de colores de la Royal Horticultural Society (RHS) se proporcionan entre paréntesis además de los descriptores de los estados de color.</p>	
<p>Lista de descriptores discriminatorios mínimos para tomate de árbol</p>	
Número	Nombre
7.1.1	Altura de planta
7.2.2	Tipo de hojas en la corona.
7.2.6	Forma de la lámina de la hoja
7.2.8	Forma de la base de la hoja
7.2.12	Longitud de la vena central de la hoja
7.2.15	Ancho máximo de hoja
7.3.2	Longitud de la inflorescencia
7.3.5	Número de flores por inflorescencia.
7.3.9	Diámetro de la corola
7.3.10	Forma de corola
7.3.11	Color de la corola
7.4.2	Numero de frutas por infrutescencia
7.4.4	Color de fruta madura
7.4.5	Rayas en la fruta madura
7.4.6	Forma de la fruta
7.4.7	Forma del ápice de la fruta
7.4.9	Longitud de la fruta
7.4.10	Ancho de la fruta
7.4.14	Peso de la fruta
7.4.16	Color de mesocarpio de fruta
7.4.17	Color mucilago de semillas

1.1 Árbol	
<b>7.1.1</b>	<b>Altura de planta [metro]</b>
Medido desde el nivel del suelo hasta la copa del árbol en individuos maduros	
1	Corto (≤ 3.0)
2	Intermedio (3.1 - 4.5)
3	de altura (4.6 - 6.0)
4	muy alto (> 6.0)
<b>7.1.2</b>	<b>Longitud del tallo [ cm]</b>
Medido desde la base del tallo hasta la primera ramificación en individuos maduros	
<b>7.1.3</b>	<b>Diámetro del tallo [ cm]</b>
Medido a 30 cm sobre el nivel del suelo en individuos maduros	
<b>7.1.4</b>	<b>Longitud del entrenudo del tallo [ cm]</b>
Mida la longitud entre el primer y el segundo nodo en individuos jóvenes	
<b>7.1.5</b>	<b>Diámetro de la copa del árbol [ cm]</b>
Mida el diámetro de la corona de la proyección horizontal en el suelo en individuos maduros.	
<b>7.1.6</b>	<b>Ramificación del tallo</b>
Medido en individuos maduros.	
3	bajo
5	Intermedio
7	Alto
<b>7.1.7</b>	<b>Ángulo de ramas con tallo</b>
Medido en las ramas de la corona basal de individuos maduros.	
1	agudo
2	obtuso
<b>7.1.8</b>	<b>Densidad de follaje</b>
Medido en individuos maduros.	
3	Escaso
5	Intermedio
7	Denso

## 1.2 Descriptores de hoja

A menos que se indique lo contrario, evaluado en hojas de corona de tamaño completo de individuos maduros

### 1.2.1 Tipo de hojas en el tallo

Tipo predominante de hojas observadas en una planta joven

- 1 Simple
- 2 Compuesto
- 3 Ambos

### 7.2.2 Tipo de hojas en la corona.

Tipo predominante de hojas observadas en una planta adulta

- 1 Simple
- 2 Compuesto
- 3 Ambos

### 7.2.3 Número de foliolos

Número promedio de foliolos en el tipo predominante de hoja compuesta. Marque uno (1) para hojas simples

### 7.2.4 Color de hoja joven

Medido en etapa juvenil

- 1 Verde claro (138A, 144A, 146A)
- 2 Verde (139A)
- 3 Verde oscuro (189A, N189A)
- 4 Púrpura (77A, N77AB, 79BCD, N79AB) 99 Otro (especificar en el descriptor 7.6 Notas)

### 7.2.5 Color de la hoja completamente desarrollada.

- 1 Verde claro (RHS 138A, 144A, 146A)
- 2 Verde (RHS 139A)
- 3 Verde oscuro (189A, N189A) 99 Otro (especificar en el descriptor 7.6 Notas)

### 7.2.6 Forma de la lámina de la hoja

(Ver Fig. 3)

- 1 Cordate
- 2 Ovate
- 3 Obovate
- 4 Elíptico
- 5 Lanceolado
- 6 Oblicuo
- 99 Otro (especificar en el descriptor 7.6 Notas)

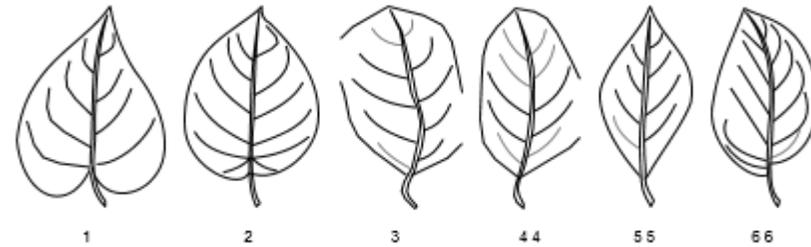


Fig. 3. Forma de la lámina de la hoja

### 7.2.7 Forma del ápice de la hoja

(Ver Fig. 4)

- 1 Acuminado
- 2 Agudo
- 3 Apiculado
- 4 Obtuso

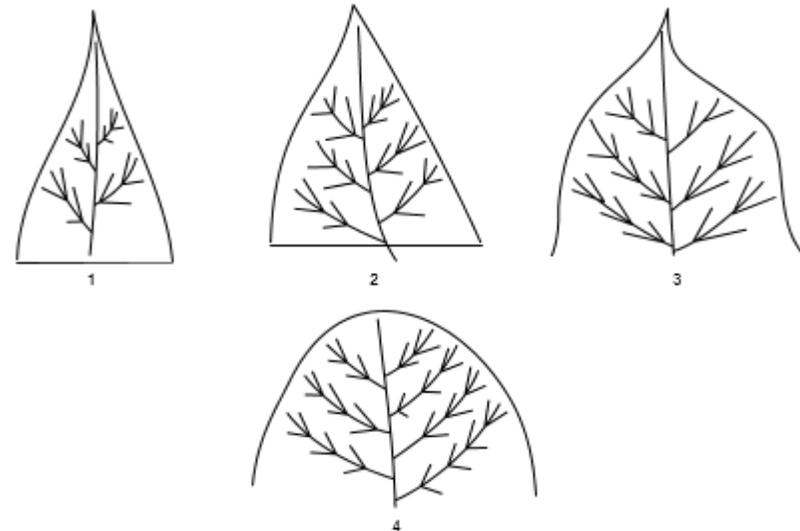


Fig. 4. Forma del ápice de la hoja

**7.2.8 Forma de la base de la hoja**

(Ver Fig.5)

- 1 Cordate
- 2 Cuneate
- 3 Oblicuo
- 4 Obtuso
- 5 Subcordato

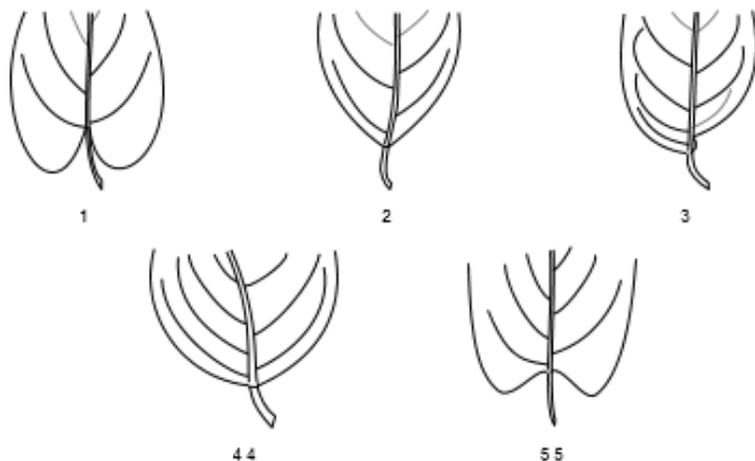


Fig. 5. Forma de la base de la hoja

**7.2.9 Margen de la hoja**

(Ver Fig. 6)

- 1 Entero
- 2 Crenate
- 3 Lobulado



Fig. 6. Margen de la hoja

**7.2.10 Vellosoidad de la hoja**

Observado en el lado abaxial

- 0 Glabro (es decir, sin pelos)
- 1 Puberulento (es decir, cubierto con pelos finos o finos)
- 2 Pubescente (es decir, cubierto con pelos densos muy cortos y suaves)
- 3 Piloso (es decir, cubierto con pelos cortos y delgados)
- 4 Tomentoso (es decir, cubierto con pelos cortos, densos y enmarañados)

**7.2.11 Antocianina pigmentación de las venas de las hojas.**

- 0 Ausente
- 1 Presente

**7.2.12 Longitud de la vena central de la hoja [cm]**

Medido desde la inserción del peciolo hasta el ápice. (Ver Fig. 7.a)

**7.2.13 Longitud del lóbulo de la hoja [cm]**

Medido como la diferencia entre la longitud de la lámina y la longitud de la vena central de la hoja.

(Ver Fig. 7.b). Puntuación como 0 si no hay lóbulos de las hojas presentes.

**7.2.14 Ancho de la hoja en la inserción del peciolo [cm]**

Medido en el punto de inserción del peciolo. (Ver Fig. 7.c)

**7.2.15 Ancho máximo de hoja [cm]**

(Ver Fig. 7.d)

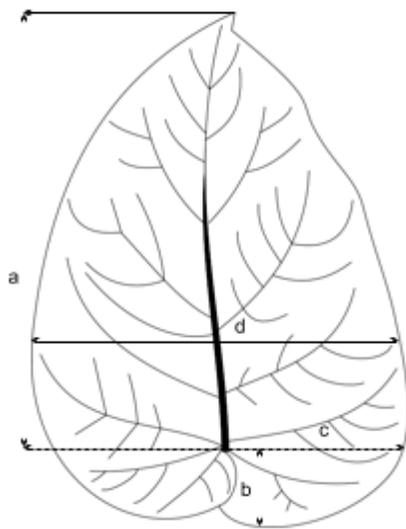


Fig. 7. Mediciones de hojas

- 7.2.16 **Pigmentación de antocianinas del peciolo de la hoja**  
 0 Ausente  
 1 Presente
- 7.2.17 **Forma del peciolo de la hoja**  
 4 Cilíndrico  
 2 Aplanado  
 99 Otro (especificar en el Notas descriptores)
- 7.2.18 **Pubescencia del peciolo de la hoja**  
 0 Ausente  
 1 Presente
- 7.2.19 **Longitud del peciolo de la hoja [ cm]**  
 Medido desde la base del peciolo hasta la base de la lámina de la hoja
- 7.2.20 **Diámetro del peciolo de la hoja [ mm]**  
 Medido en la parte media del peciolo

### 1.3 Inflorescencia / descriptores de flores

Todas las observaciones de flores deben tomarse cuando la floración esté en su punto máximo si es posible, a menos que se indique lo contrario. Registre el promedio de al menos cinco inflorescencias / flores de cada una de las cinco plantas diferentes.

#### 1.3.1 Ramificación de inflorescencia

(Ver Fig. 8)

- 1 ramificado (como en *S. betaceum*)  
 2 sin ramificar (como en *S. latiflorum*)  
 3 Bifurcado (como en *S. roseum*)

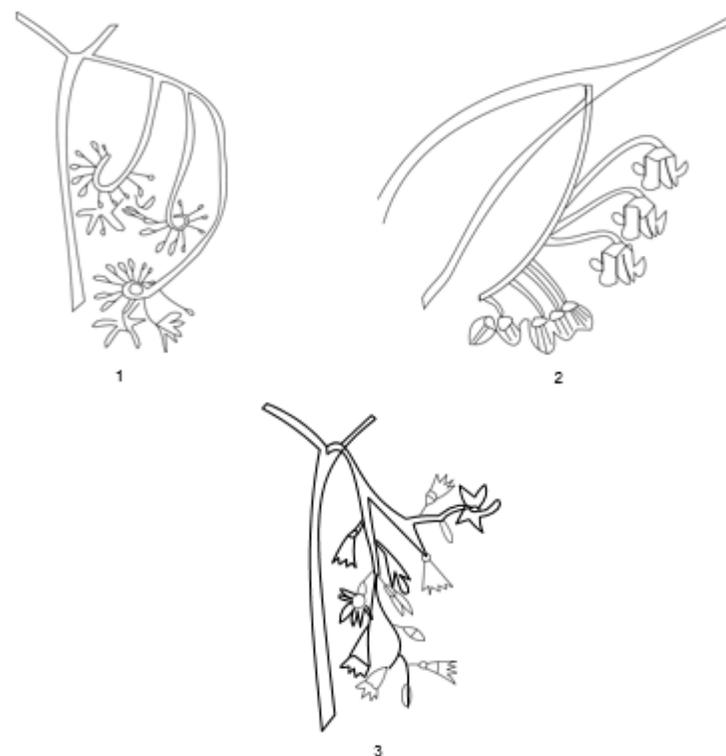


Fig. 8. Tipo de inflorescencia

**7.3.2 Longitud de inflorescencia [cm]**

Medido como la distancia desde la base de inflorescencia hasta el ápice

**7.3.3 Longitud del pedúnculo de inflorescencia [ cm]**

**7.3.4 Longitud del entrenudo del raquis de la inflorescencia [ cm]**

Medido como la distancia entre el primer y el segundo ganglio del raquis de inflorescencia

**7.3.5 Número de flores por inflorescencia.**

**7.3.6 Longitud del pedicelo de la flor [ cm]**

**7.3.7 Longitud del pétalo [ cm]**

**7.3.8 Ancho de pétalo [ cm]**

**7.3.9 Diámetro de la corola [cm]**

Medido en el punto más grande

**7.3.10 Forma de corola**

(Ver Fig.9)

- 1 Urceolate
- 2 Campanulate
- 3 Estrellado

**7.3.11 Color de la corola**

- 1 Blanquecino
- 2 Amarillento
- 3 Verde amarillento
- 4 Verdoso
- 5 Rosado
- 6 Lavanda
- 7 Rojizo
- 8 Púrpura
- 9 Violeta

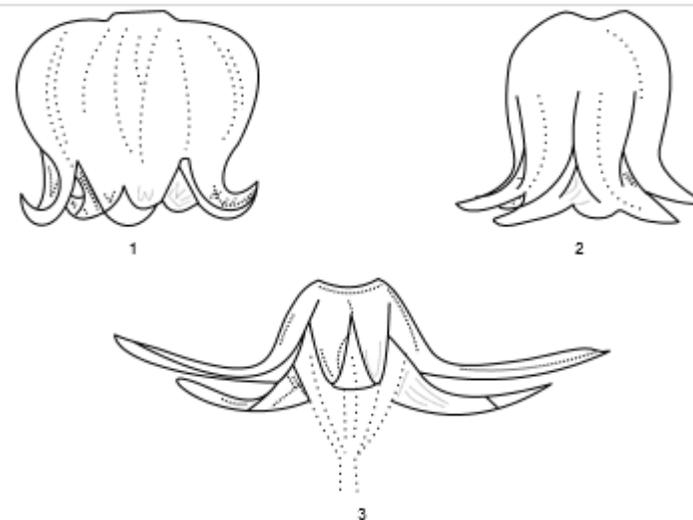


Fig. 9. Forma de corola

**7.3.12 Longitud de antera [ cm]**

**7.3.13 Forma de antera teca**

- 1 oblongo
- 2 ovalado
- 3 lanceolado
- 4 elíptico
- 5 triangular

**7.3.14 Color de anteras tecas**

- 1 Blanco
- 2 Amarillo pálido
- 3 Amarillo
- 4 Rosado
- 5 Púrpura
- 6 Violeta

**7.3.16 Antera color  
conectivo**

- 1 Blanco
- 2 Amarillo pálido
- 3 Amarillo
- 4 Rosado
- 5 Púrpura
- 6 Violeta

**7.3.18 Longitud de estilo [ cm]**

**7.3.17 Presencia de brácteas frondosas**

Informe la presencia de brácteas frondosas dentro de la inflorescencia

- 0 Ausente
- 1 Presente

**7.3.18 Pubescencia de flores**

- 0 Glabro
- 1 Bajo
- 2 Intermedio
- 3 Alto

**7.3.18 Pubescencia de ovario**

- 0 Glabro
- 1 Bajo
- 2 Intermedio
- 3 Alto

**7.3.20 Olor a flores**

- Grabado en la antesis
- 0 Ausente
  - 1 Leve
  - 2 Fuerte

**1.4 Descriptores de frutas**

Registre el promedio de diez frutas de cinco plantas diferentes, al menos. A menos que se indique lo contrario, todas las observaciones sobre la fruta deben tomarse cuando la maduración de la fruta esté en su punto máximo, si es posible

**1.4.1 Numero de frutas por planta**

**7.4.2 Numero de frutas por infrutescencia**

**7.4.3 Color de fruta inmadura**

- 1 Verde
- 2 Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas
- 3 Verde moteado con rayas verde oscuro
- 4 Verde claro con rayas verdes más oscuras
- 5 Verde manchado de blanco

**7.4.4 Color de fruta madura**

- 1 Blanco
- 2 Verde
- 5 Amarillo
- 6 Naranja
- 7 Rojo
- 8 Rojo oscuro
- 9 Púrpura
- 8 Negruzco

**7.4.5 Rayas en la fruta madura**

- 0 Ausente
- 1 Verde
- 2 Púrpura
- 3 De color morado oscuro

**7.4.6 Forma de la fruta**

(Ver Fig.10)

- 1 Redondeado
- 2 Ovalado alargado
- 3 Ovoide
- 4 Elíptico
- 5 Fusiforme
- 99 Otro (especificar en el descriptor 7.6 Notas)

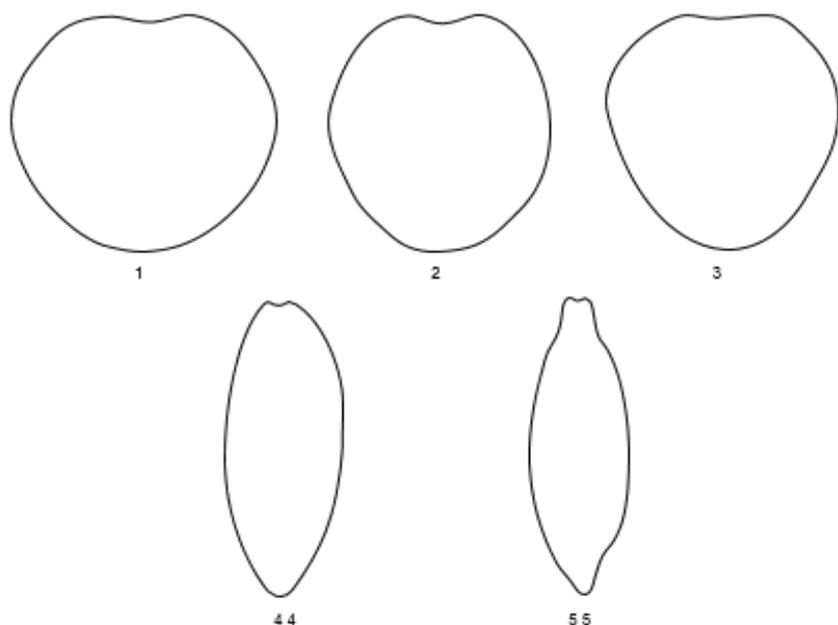


Fig. 10. Forma del fruto

- 7.4.7 Forma del ápice de la fruta**  
(Ver Fig. 11)  
1 Acuminado  
2 Agudo  
3 Obtuso  
99 Otro (especificar en el descriptor 7.6 Notas)
- 7.4.8 Ángulo del ápice de la fruta [grados]**  
Medido como el ángulo formado por los bordes de la baya a 2 cm del ápice x
- 7.4.9 Longitud del fruto [cm]**  
Medido desde la parte proximal a la distal de la baya
- 7.4.10 Ancho de fruta [cm]**  
Medido como el ancho máximo de la baya



Fig. 11. Forma del ápice de la fruta.

- 7.4.11 Uniformidad del tamaño del fruto**  
3 bajo  
5 intermedio  
7 Alto
- 7.4.12 Longitud del pedicelo de la fruta [cm]**
- 7.4.13 Diámetro de la cavidad interna de la fruta [cm]**  
Medido como el ancho de la cavidad formada por los lóbulos
- 7.4.14 Peso de la fruta [gramo]**
- 7.4.14 Pelos de frutas**  
0 Glabro  
1 Pubescente
- 7.4.16 Color de mesocarpo de fruta**  
1 Verde claro  
2 Amarillo pálido  
3 Amarillo anaranjado  
4 Naranja
- 7.4.17 Color mucilago de semillas**  
1 naranja  
2 púrpura
- 7.4.18 Grosor de la piel del fruto [mm]**
- 7.4.19 Superficie de la fruta**  
1 Liso  
2 Ligeramente áspero

7.4.20	<b>Atractivo de la fruta</b>	Evaluación combinada de forma, tamaño y apariencia, coloración, etc.	<b>1.5 Semilla</b>	
		1 Pobre	1.5.1	<b>Numero de semillas por fruto</b>
		2 Promedio	1.5.2	<b>Peso de 100 semillas [ gramo]</b>
		3 Bueno	1.5.3	<b>Color de la semilla</b>
		4 Excelente		1 Marrón
7.4.21	<b>Sabor a fruta</b>	1 muy ácido		2 Marrón claro
		3 Ácido		3 Marrón oscuro
		5 Moderadamente dulce		
		7 Dulce		
7.4.22	<b>Sabor amargo</b>	0 Ausente	1.5.4	<b>Longitud de la semilla [ mm]</b>
		3 Débil	1.5.5	<b>Ancho de semilla [ mm]</b>
		5 Intermedio	1.5.6	<b>Semilla peluda</b>
		7 Fuerte		0 Ausente
7.4.23	<b>Jugoidad de la pulpa</b>	1 Ligeramente jugoso		1 Presente
		2 Jugoso		
		3 Muy jugoso		
7.4.24	<b>Aroma de pulpa</b>	1 leve		
		2 Intermedio		
		3 Fuerte		
7.4.25	<b>Brillo de la epidermis de fruta</b>	3 aburrido		
		5 Intermedio		
		7 Brillante		
7.4.26	<b>Pelado de frutas</b>	3 Fácil		
		5 Intermedio		
		7 Difícil		
7.4.27	<b>Agregados de células de piedra en mesocarpio</b>	0 Ausente		
		1 Presente		
			<b>1.6 Notas</b>	
			Especifique aquí cualquier información adicional	

#### Anexo 4. Registro fotográfico de la caracterización

Caracterización del árbol		
		
<b>Figura 13.</b> Medición de la longitud del tallo	<b>Figura 14.</b> Diámetro del tallo principal.	<b>Figura 15.</b> Medición de la longitud del entrenudo del tallo.
		
<b>Figura 16.</b> Observación directa de la ramificación del tallo.	<b>Figura 17.</b> Ángulo de ramas con el tallo.	<b>Figura 18.</b> Observación directa de la densidad de follaje.

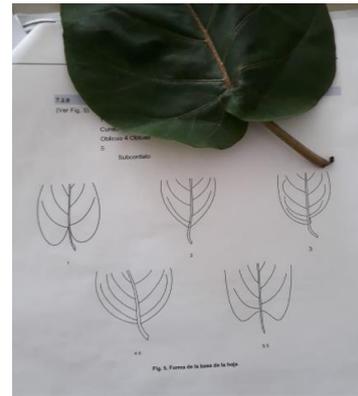
### Caracterización de la hoja



**Figura 19.** Determinación de la forma de la lámina de la hoja.



**Figura 20.** Medición del ancho de la hoja en la inserción del peciolo.



**Figura 21.** Determinación de la forma de la base de hoja.



**Figura 22.** Medición del diámetro del peciolo de la hoja.



**Figura 23.** Medición de la longitud de la vena central de la hoja.



**Figura 24.** Medición del largo del peciolo.

### Caracterización de la flor



**Figura 25.** Determinación del tipo de la inflorescencia

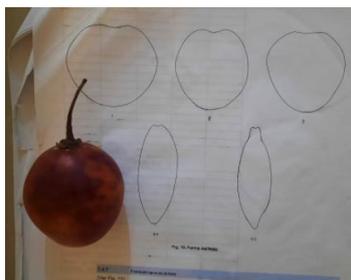


**Figura 26.** Diámetro de la corola



**Figura 27.** Medición de la longitud del pedúnculo de la inflorescencia.

### Caracterización del fruto



**Figura 28.** Determinación de la forma del fruto.



**Figura 29.** Determinación de rayas en la fruta madura.



**Figura 30.** Medición del ancho del fruto.



**Figura 31.** Medición de la longitud del pedicelo de la fruta.



**Figura 32.** Pesado del fruto de tomate de árbol.



**Figura 33.** Determinación del color del mesocarpio de la fruta.

### Caracterización semillas



**Figura 34.** Determinación del peso de 100 semillas de tomate de árbol.



**Figura 35.** Determinación del color de la semilla.



**Figura 36.** Medición de la longitud y ancho de la semilla.

## Anexo 5. Resultados de la caracterización de 70 plantas de tomate de árbol

- Datos de la caracterización del árbol

Accesión	Código	Altura de la planta (m)	Longitud de la planta (cm)	Diametro del tallo (cm)	Longitud del entrenudo del tallo (cm)	Diámetro de la copa del árbol (m)	Ramificación del tallo	Ángulo de ramas con tallo	Densidad del follaje
Negro o púrpura	np1	2,8	110	8,3	10	2,07	Intermedio	agudo	Intermedio
Negro o púrpura	np2	2,95	160	8	9	1,57	Intermedio	agudo	Intermedio
Negro o púrpura	np3	2,2	130	6,8	11	1,25	Intermedio	agudo	Intermedio
Negro o púrpura	np4	3	193	5,2	12,1	1,96	Intermedio	agudo	Intermedio
Negro o púrpura	np5	2,93	112	7	9,8	1,85	Intermedio	agudo	Intermedio
Anaranjado elíptico puntón	aep1	2,34	130	6,4	11	2,7	Alto	agudo	Denso
Anaranjado elíptico puntón	aep2	2,8	162	4,3	11,5	1,305	Alto	agudo	Denso
Anaranjado elíptico puntón	aep3	2,85	86	3,8	10,5	1,32	Alto	agudo	Denso
Anaranjado elíptico puntón	aep4	2,47	155	3,4	12	1,625	Alto	agudo	Denso
Anaranjado elíptico puntón	aep5	2,8	145	4,5	12,01	1,5	Alto	agudo	Denso
Rojo común (SPS)	rsc1	2,2	170	5,8	9	2	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (SPS)	rsc2	2,13	100	4,6	10	1,27	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (SPS)	rsc3	1,84	107	4,1	8	1,17	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (SPS)	rsc4	1,95	96	3,7	7	1,12	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (SPS)	rsc5	2,3	113	5,8	8	1,65	Intermedio	agudo	Intermedio
Amarillo gigante	ag1	2,34	143	5,1	9	2,3	Intermedio	agudo	Denso
Amarillo gigante	ag2	2,4	150	6	10	2,5	Intermedio	agudo	Denso
Amarillo gigante	ag3	2,8	157	5,9	8	2,8	Intermedio	agudo	Denso
Amarillo gigante	ag4	3,08	149	5	11	2,6	Intermedio	agudo	Denso
Amarillo gigante	ag5	2,9	164	4,9	9,5	2,7	Intermedio	agudo	Denso
Amarillo común	ac1	1,85	100	6	15	2,55	Bajo	agudo	Intermedio
Amarillo común	ac2	1,9	110	5,4	12	3,01	Bajo	agudo	Intermedio
Amarillo común	ac3	1,79	135	5,5	14	2,9	Bajo	agudo	Intermedio
Amarillo común	ac4	1,83	130	4,9	9	2,4	Bajo	agudo	Intermedio
Amarillo común	ac5	1,94	140	6,1	12,3	3,1	Bajo	agudo	Intermedio
Rayado	r1	2,6	130	6,2	14	2,35	Intermedio	agudo	Intermedio
Rayado	r2	2,69	155	7,3	13,3	2,2	Intermedio	agudo	Intermedio
Rayado	r3	2,74	170	6,9	13,5	2,4	Intermedio	agudo	Intermedio
Rayado	r4	2,3	130	7,2	14,1	2,3	Intermedio	agudo	Intermedio
Rayado	r5	2,23	110	6,1	13,02	2,12	Intermedio	agudo	Intermedio

Continuación...

Continuación de la caracterización del árbol...

morado	m1	2,34	90	7,3	10	1,95	Intermedio	agudo	Escaso
morado	m2	2,51	122	7,9	9,3	1,8	Intermedio	agudo	Escaso
morado	m3	3	127	7,1	12	1,96	Intermedio	agudo	Escaso
morado	m4	2,35	107	6,6	11,5	1,92	Intermedio	agudo	Escaso
morado	m5	2,9	130	7,4	10,4	2	Intermedio	agudo	Escaso
Rojo común (ZP)	rcz1	2,8	142	4,2	15	1,52	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (ZP)	rcz2	1,9	113	4,8	13	1,49	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (ZP)	rcz3	1,8	75	4,9	12	1,69	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (ZP)	rcz4	1,78	120	4,7	11	1,85	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (ZP)	rcz5	2,2	135	4,3	12	1,7	Bajo	agudo	Intermedio
Trompo	tpo1	1,5	125	3,6	13	1,3	Bajo	agudo	Escaso
Trompo	tpo2	1,89	138	3,9	15	1,43	Bajo	agudo	Escaso
Trompo	tpo3	2,01	90	4	12	1,35	Bajo	agudo	Escaso
Trompo	tpo4	1,68	102	2,8	11	1,42	Bajo	agudo	Escaso
Trompo	tpo5	1,9	115	3	12,2	1,36	Bajo	agudo	Escaso
Anaranjado elíptico	ae1	2	152	6,4	10	1,95	Alto	agudo	Intermedio
Anaranjado elíptico	ae2	2,7	149	5,8	12	1,82	Alto	agudo	Intermedio
Anaranjado elíptico	ae3	2,58	125	6,7	11	1,7	Alto	agudo	Intermedio
Anaranjado elíptico	ae4	2,71	143	6,2	9	1,68	Alto	agudo	Intermedio
Anaranjado elíptico	ae5	2,59	127	5,1	11,3	1,48	Alto	agudo	Intermedio
Redondo	rd1	1,5	120	5,9	10	1,7	Bajo	agudo	Denso
Redondo	rd2	1,75	143	5,8	9	1,69	Bajo	agudo	Denso
Redondo	rd3	1,92	151	4,1	12	1,82	Bajo	agudo	Denso
Redondo	rd4	1,82	133	6,1	13	1,57	Bajo	agudo	Denso
Redondo	rd5	1,73	147	4,9	12,5	1,74	Bajo	agudo	Denso
Rojo común (b)	rcb	2	135	4,8	13,2	1,45	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (b)	rcb	1,97	93	4,6	14	1,35	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (b)	rcb	1,9	91	4,7	11,5	1,45	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (b)	rcb	1,95	95	4,9	14	1,46	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (b)	rcb	2,04	102	5	13,5	1,3	Bajo	agudo	Intermedio
Rojo común (SL)	rcsl	1,9	123	6,2	10	1,69	Intermedio	agudo	Escaso
Rojo común (SL)	rcsl	2	159	7,2	13	1,87	Intermedio	agudo	Escaso
Rojo común (SL)	rcsl	1,89	142	6,9	12	1,69	Intermedio	agudo	Escaso
Rojo común (SL)	rcsl	1,7	164	7,1	10	1,72	Intermedio	agudo	Escaso
Rojo común (SL)	rcsl	2,1	134	7	11,2	1,85	Intermedio	agudo	Escaso
Rojo común (S)	rcs	1,69	152	7,2	11,8	1,58	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (S)	rcs	1,99	163	6,4	11,3	1,67	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (S)	rcs	2,15	143	6,8	12,1	1,86	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (S)	rcs	2,13	127	6,9	13	1,66	Intermedio	agudo	Intermedio
Rojo común (S)	rcs	2	128	6,5	11,8	1,71	Intermedio	agudo	Intermedio

- Caracterización de la hoja

- Datos cuantitativos

Accesión	Código	Nº Folletos	Longitud de la vena central de la hoja [ cm ]	Longitud del lóbulo de la hoja [ cm ]	Ancho de la hoja en la inserción del pecíolo [ cm ]	Ancho máximo de hoja [ cm ]	Longitud del pecíolo de la hoja [ cm ]	Diámetro del pecíolo de la hoja [ mm ],
Negro o púrpura	np1	15	13	2	11	13	5	3,5
Negro o púrpura	np2	13	11	1,5	7	9,5	4,5	3,58
Negro o púrpura	np3	18	12,5	1	8,2	10,5	6,5	4
Negro o púrpura	np4	10	15,5	2	10,5	14,5	7	3,99
Negro o púrpura	np5	16	8	1,5	13	11	5	3,1
Anaranjado elíptico puntón	aep1	11	19,01	3,4	16,6	17,2	8	5,72
Anaranjado elíptico puntón	aep2	29	29,02	3	13,6	14,9	6,2	5,37
Anaranjado elíptico puntón	aep3	19	20	4	13,9	15,8	9	6,43
Anaranjado elíptico puntón	aep4	16	18,027	3,3	15,1	17,3	7,5	7
Anaranjado elíptico puntón	aep5	27	23	5	15,3	17,2	9,3	6,62
Rojo común (SPS)	rsc1	10	20,4	3,7	14	15,8	6,2	4,68
Rojo común (SPS)	rsc2	9	18,5	4,1	12	15,4	8,9	4,56
Rojo común (SPS)	rsc3	7	22,4	3,8	15,1	17,3	7	4,5
Rojo común (SPS)	rsc4	7	22	3,4	13,2	15	8,4	4,58
Rojo común (SPS)	rsc5	10	23,3	3,7	10,9	19	11	5,02
Amarillo gigante	ag1	13	23,1	3,2	14,3	20	9,1	6,42
Amarillo gigante	ag2	15	22,5	2,5	13,4	17,7	7,6	4,97
Amarillo gigante	ag3	18	24	3	14	18	8	5,8
Amarillo gigante	ag4	14	23,9	2,8	13,1	16,8	7,9	6,12
Amarillo gigante	ag5	17	22,8	2,7	12,8	15,9	6,8	4
Amarillo común	ac1	15	15,9	4,4	14,4	15,1	6,5	4,05
Amarillo común	ac2	20	20,5	3,6	15	16,4	7,4	5,6
Amarillo común	ac3	25	14,4	4,2	13,5	14,1	7,5	5,52
Amarillo común	ac4	18	18,1	4,1	14,8	16,7	8,5	6,13
Amarillo común	ac5	30	17,2	4	13,9	16,2	8	5,2
Rayado	r1	45	18,1	3,1	9,9	12	8,5	5
Rayado	r2	50	19,9	2,9	12,6	14,5	8,7	5,38
Rayado	r3	41	19,6	2,5	11,7	12,9	9,6	4,93
Rayado	r4	39	22	3,2	12,1	14,4	8,7	4,92
Rayado	r5	50	23,4	2,2	12,2	15,7	6,8	5,32

Continuación...

Continuación de la caracterización de la hoja...

Morado	m1	45	19,9	3,4	13,3	14,8	8,8	5,26
Morado	m2	40	16,3	3	13,4	14,2	5,9	5,53
Morado	m3	37	19,3	3,5	12,6	14	7,1	5,05
Morado	m4	51	17,5	3,4	12,6	14,1	7	4,49
Morado	m5	49	18	3,2	12,9	14,5	7,8	5,08
Rojo común (ZP)	rcz1	25	20,5	3	12,7	14,5	6,9	4,13
Rojo común (ZP)	rcz2	35	19,7	3,5	12,6	14,7	6,6	4,99
Rojo común (ZP)	rcz3	38	18,1	3,3	13,1	15,4	6,3	4,6
Rojo común (ZP)	rcz4	40	20,2	4,8	14,2	15,5	6,1	4,36
Rojo común (ZP)	rcz5	49	19,9	3,2	14,6	16,1	8	4,05
Trompo	tpo1	49	18,3	3,1	16,6	14,1	6,2	5,6
Trompo	tpo2	38	17,2	2,9	13,6	16,7	8,9	5,37
Trompo	tpo3	47	14	4,2	13,9	14,9	7	6,1
Trompo	tpo4	52	18,5	4,1	14,3	14,1	7,5	7
Trompo	tpo5	39	18,4	4	12,4	17,3	9,3	6,62
Anaranjado eliptico	ae1	26	14	2,5	14,3	20	9,1	6,13
Anaranjado eliptico	ae2	28	16,5	3,2	13,4	17,7	7,6	5,2
Anaranjado eliptico	ae3	30	15,3	2,2	14	15,8	6,2	5,8
Anaranjado eliptico	ae4	18	12	3	15,1	17,3	8,9	7
Anaranjado eliptico	ae5	19	18	3,5	15,3	15,9	9,3	6,62
Redondo	rd1	18	14	3,7	9,9	17,2	9,1	6,3
Redondo	rd2	21	18,8	4,1	10,5	14,9	8,9	7
Redondo	rd3	2	18,4	3	10,6	14,1	7	5,52
Redondo	rd4	82	19	3,2	11,1	16,7	7,5	6
Redondo	rd5	6	18	2,5	11	16,2	11	5,2
Rojo común (b)	rcb	35	16,5	4,5	15	16,7	7,6	4,74
Rojo común (b)	rcb	40	17,6	3,5	13,5	16,4	7	5,94
Rojo común (b)	rcb	32	19,4	4,5	12,12	15,5	7,1	4,23
Rojo común (b)	rcb	38	16,6	3	13	16,4	6,8	4,55
Rojo común (b)	rcb	45	20,1	3,1	13,2	16,2	6,4	4,54
Rojo común (SL)	rcs1	20	18,5	2,7	11,1	14,6	6,9	3,96
Rojo común (SL)	rcs1	17	19,4	3	12,7	15,3	6,8	4
Rojo común (SL)	rcs1	23	15,6	2,9	12,8	14	6,2	3,8
Rojo común (SL)	rcs1	19	18,4	3,5	10	13,5	7	3,8
Rojo común (SL)	rcs1	15	16,2	3,7	12	13,4	6,5	4,3
Rojo común (S)	rcs	25	23,3	4,9	14,3	16,2	7,9	6,58
Rojo común (S)	rcs	29	24,2	4,6	13,5	15,3	7,8	6,7
Rojo común (S)	rcs	30	23,2	4,7	13,6	15,4	7	6,84
Rojo común (S)	rcs	27	22	4	14	16	7,5	7
Rojo común (S)	rcs	31	21,9	4,1	13,8	15,4	7,2	7,1

- **Datos cualitativos**

Accesión	Código	Tipo de hojas en el tallo	Tipo de hojas en la corona	Color de hoja joven	Color de la hoja completamente desarrollada	Forma de la lamina de la hoja	Forma del ápice de la hoja	Forma de la base de la hoja	Margen de la hoja	Vellosidad de la hoja	Antocianina pigmentación de las venas de las hojas	Pigmentación de antocianinas del peciolo de la hoja	Forma del peciolo de la hoja	Pubescencia del peciolo de la hoja
Negro o púrpura	np1	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Negro o púrpura	np2	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Negro o púrpura	np3	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Negro o púrpura	np4	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Negro o púrpura	np5	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep1	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep2	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep3	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep4	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep5	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Rojo común (SPS)	rcs1	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rojo común (SPS)	rcs2	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rojo común (SPS)	rcs3	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rojo común (SPS)	rcs4	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rojo común (SPS)	rcs5	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Amarillo gigante	ag1	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo gigante	ag2	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo gigante	ag3	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo gigante	ag4	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo gigante	ag5	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Ovate	Agudo	Cordate	Entero	Puberulento	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo común	ac1	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Obtuso	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo común	ac2	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Obtuso	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo común	ac3	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Obtuso	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo común	ac4	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Obtuso	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Amarillo común	ac5	Simple	Simple	Verde claro	Verde claro	Cordate	Agudo	Obtuso	Entero	Glabro	Presente	Presente	cilindrico	Ausente
Rayado	r1	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Elíptico	Agudo	Cuneate	Entero	Pubescente	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rayado	r2	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Elíptico	Agudo	Cuneate	Entero	Pubescente	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rayado	r3	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Elíptico	Agudo	Cuneate	Entero	Pubescente	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rayado	r4	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Elíptico	Agudo	Cuneate	Entero	Pubescente	Presente	Presente	cilindrico	Presente
Rayado	r5	Simple	Simple	Verde claro	Verde	Elíptico	Agudo	Cuneate	Entero	Pubescente	Presente	Presente	cilindrico	Presente

Continuación...



- Caracterización del fruto

- Datos cuantitativos

Accesión	Código	N° frutos por planta	Ángulo del ápice de la fruta	N° de frutas por infrutescencia	Longitud del fruto [cm]	Ancho de fruta [cm]	Longitud del pedicelo de la fruta [cm]	Diámetro de la cavidad interna de la fruta [cm]	Peso de la fruta [g]	Grosor de la piel del fruto [mm]
Negro o púrpura	np1	30	60	3	6,5	4,5	4	2,3	72,08	0,2
Negro o púrpura	np2	21	65	3	7,5	4,6	4,6	2,2	75,34	0,2
Negro o púrpura	np3	28	61	3	7	4,9	4,6	2,4	73,07	0,18
Negro o púrpura	np4	30	63	3	7,5	5,5	4,5	2,2	71,63	0,2
Negro o púrpura	np5	34	62	3	7,7	5,6	4,2	2,3	78,01	0,16
Anaranjado elíptico puntón	aep1	43	60	2	8,1	5	4,2	2,8	113,59	0,1
Anaranjado elíptico puntón	aep2	30	63	3	8,2	5,4	4,9	2,5	128,85	0,1
Anaranjado elíptico puntón	aep3	40	64	2	6,5	5	4,6	2,9	127,26	0,1
Anaranjado elíptico puntón	aep4	50	61	2	7,1	5,5	4,5	2,7	123,36	0,1
Anaranjado elíptico puntón	aep5	41	63	2	7,2	5,2	4	2,4	121,22	0,1
Rojo común (SPS)	rsc1	32	50	2	7,09	5,9	4,9	2,8	150,71	0,15
Rojo común (SPS)	rsc2	40	52	2	7,6	5,5	5	2,7	132,2	0,13
Rojo común (SPS)	rsc3	15	54	3	7,1	5,2	5,1	2,5	100,18	0,16
Rojo común (SPS)	rsc4	19	49	2	7,3	4,9	5,2	2,9	115,41	0,19
Rojo común (SPS)	rsc5	28	51	2	7	5,7	4,3	2,2	122,83	0,2
Amarillo gigante	ag1	60	70	2	9	6	5	3	180,26	0,2
Amarillo gigante	ag2	70	68	3	8,8	6,2	4,6	2,9	175,45	0,2
Amarillo gigante	ag3	79	72	2	9	6,4	4,8	3,01	191,01	0,19
Amarillo gigante	ag4	82	69	2	8,4	5,9	4,9	2,7	189,33	0,2
Amarillo gigante	ag5	64	68	2	8,7	6	4,5	2,81	179,14	0,13
Amarillo común	ac1	25	53	1	7,42	5,4	6,5	2,3	150,3	0,1
Amarillo común	ac2	30	57	1	8,4	5,2	4,4	2,51	163,2	0,2
Amarillo común	ac3	50	52	2	7,5	5,5	4,8	2,9	148,79	0,1
Amarillo común	ac4	38	54	1	6,9	5,4	4,3	2,4	149,7	0,1
Amarillo común	ac5	49	51	2	7,2	5,2	5	2,8	150	0,1
Rayado	r1	70	55	2	7,7	5,4	4,1	2,5	104,47	0,1
Rayado	r2	61	59	3	8,5	4,9	3,2	2,9	108,63	0,1
Rayado	r3	68	58	2	8,5	5	4,2	2,3	110,06	0,1
Rayado	r4	92	52	2	8,2	5,1	4	2,7	104,52	0,1
Rayado	r5	74	55	2	7,5	5,5	4,5	2,6	116,18	0,1

Continuación...

Continuación de caracterización del fruto...

Morado	m1	50	60	2	6,7	6	3,5	2,6	115	0,1
Morado	m2	46	61	2	7,7	5,1	4,2	2,8	125	0,1
Morado	m3	42	59	1	6,2	4,9	4	2,4	102	0,1
Morado	m4	39	63	2	7,3	5,5	3,9	2,1	121	0,2
Morado	m5	47	62	2	7,8	5	4,3	2,3	119	0,2
Rojo común (ZP)	rcz1	32	71	2	7,1	5,6	6,2	2,02	115,8	0,1
Rojo común (ZP)	rcz2	45	64	2	7,2	5,7	5,6	2,3	120,25	0,1
Rojo común (ZP)	rcz3	50	70	2	7,4	5,2	5,4	2,3	107,57	0,1
Rojo común (ZP)	rcz4	39	68	2	7,3	5,5	5,9	2,5	118,17	0,1
Rojo común (ZP)	rcz5	51	65	2	6,8	5,6	4,6	2,9	140,24	0,1
Tronpo	tpo1	60	50	3	5,4	5,7	5	2,3	90,5	0,1
Tronpo	tpo2	50	51	3	5,6	5,2	5,5	2,4	100,1	0,1
Tronpo	tpo3	56	53	3	5,2	5,6	4,6	2,3	105,3	0,1
Tronpo	tpo4	43	50	3	4,9	5,1	4	2,1	104	0,1
Tronpo	tpo5	61	52	3	6	5,9	4,5	2,2	99,7	0,1
Anaranjado elíptico	ae1	50	49	2	7,7	5,3	4,3	2,3	130	0,1
Anaranjado elíptico	ae2	39	48	2	7,2	4,9	4	2,2	125,5	0,1
Anaranjado elíptico	ae3	51	50	2	6,9	5,1	4	2,1	128,4	0,1
Anaranjado elíptico	ae4	47	47	2	7,5	5	3,9	2,7	115,8	0,1
Anaranjado elíptico	ae5	74	49	2	7,1	5,1	4,1	2,5	134	0,1
Redondo	rd1	50	55	2	8	5	3,9	3	140	0,2
Redondo	rd2	46	54	2	7,5	5,3	4,3	2,9	145,5	0,2
Redondo	rd3	45	57	2	8,1	5,7	5,1	2,5	130,2	0,2
Redondo	rd4	39	56	2	7,6	5,1	4	2,4	129,7	0,2
Redondo	rd5	47	58	2	7,9	5,6	4	3,1	131,2	0,2
Rojo común (b)	rcb	60	60	3	8,2	5,9	6,4	2,3	147,59	0,1
Rojo común (b)	rcb	70	62	3	7,9	5,8	6,7	2,5	143,81	0,1
Rojo común (b)	rcb	52	59	2	7,6	6	7,1	2,1	145,41	0,1
Rojo común (b)	rcb	64	57	2	7,8	5,6	6,7	2,4	125,1	0,1
Rojo común (b)	rcb	77	61	3	7,5	5,7	5,8	2,5	126,33	0,1
Rojo común (SL)	rcs1	50	55	2	7,4	5,4	5	2,3	130	0,1
Rojo común (SL)	rcs1	62	58	2	7,5	5,5	5,2	2,4	128,8	0,1
Rojo común (SL)	rcs1	57	60	2	7,2	5,8	5,6	2,3	134,4	0,1
Rojo común (SL)	rcs1	49	64	2	7	5,6	5,2	2,3	138,8	0,1
Rojo común (SL)	rcs1	56	57	2	7,6	5,7	4,8	2,4	139,1	0,1
Rojo común (S)	rcs	67	53	2	8	6,7	6,5	2,5	141,1	0,2
Rojo común (S)	rcs	59	58	2	8,3	6,4	6,6	2,4	146,3	0,2
Rojo común (S)	rcs	84	54	2	8,8	6	6	2,5	151	0,2
Rojo común (S)	rcs	75	60	2	8,7	6,5	6,4	2,3	143	0,2
Rojo común (S)	rcs	67	59	2	8	6,2	6,1	2,4	139	0,2

Continuación...

- **Datos cualitativos**

Accesión	Código	Color de fruta inmadura	Color de fruta madura	Rayas en la fruta madura	Forma de la fruta	Forma del ápice de la fruta	Angulo del ápice de la frutas	Uniformidad del tamaño del fruto	Pelos de frutas	Color de mesocarpio de fruta
Negro o purpura	np1	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Negro o purpura	np2	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Negro o purpura	np3	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Negro o purpura	np4	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Negro o purpura	np5	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Anaranjado elíptico puntón	aep1	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Púrpura	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Amarillo anaranjado
Anaranjado elíptico puntón	aep2	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Amarillo anaranjado
Anaranjado elíptico puntón	aep3	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Amarillo anaranjado
Anaranjado elíptico puntón	aep4	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Amarillo anaranjado
Anaranjado elíptico puntón	aep5	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Rojo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Amarillo anaranjado
Rojo común (SPS)	rsc1	Verde claro con rayas verdes más oscuras	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Rojo común (SPS)	rsc2	Verde claro con rayas verdes más oscuras	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Rojo común (SPS)	rsc3	Verde claro con rayas verdes más oscuras	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Rojo común (SPS)	rsc4	Verde claro con rayas verdes más oscuras	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Rojo común (SPS)	rsc5	Verde claro con rayas verdes más oscuras	Rojo	Púrpura	Ovoide	Agudo	Agudo	Intermedio	Glabro	Naranja
Amarillo gigante	ag1	Verde moteado con rayas verde oscuro	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Alto	Glabro	naranja
Amarillo gigante	ag2	Verde moteado con rayas verde oscuro	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Alto	Glabro	Naranja
Amarillo gigante	ag3	Verde moteado con rayas verde oscuro	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Alto	Glabro	Naranja
Amarillo gigante	ag4	Verde moteado con rayas verde oscuro	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Alto	Glabro	Naranja
Amarillo gigante	ag5	Verde moteado con rayas verde oscuro	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Agudo	Agudo	Alto	Glabro	Naranja
Amarillo común	ac1	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Acuminado	Agudo	Bajo	Glabro	Amarillo
Amarillo común	ac2	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Acuminado	Agudo	Bajo	Glabro	Amarillo
Amarillo común	ac3	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Acuminado	Agudo	Bajo	Glabro	Amarillo
Amarillo común	ac4	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Acuminado	Agudo	Bajo	Glabro	Amarillo
Amarillo común	ac5	Verde con rayas longitudinales verdes o grisáceas	Amarillo	Púrpura	Elíptico	Acuminado	Agudo	Bajo	Glabro	Amarillo
Rayado	r1	Verde moteado con rayas verde oscuro	Naranja	Morado oscuro	Ovalado alargado	Acuminado	Agudo	Alto	Glabro	Amarillo anaranjado
Rayado	r2	Verde moteado con rayas verde oscuro	Naranja	Morado oscuro	Ovalado alargado	Acuminado	Agudo	Alto	Glabro	Amarillo anaranjado
Rayado	r3	Verde moteado con rayas verde oscuro	Naranja	Morado oscuro	Ovalado alargado	Acuminado	Agudo	Alto	Glabro	Amarillo anaranjado
Rayado	r4	Verde moteado con rayas verde oscuro	Naranja	Morado oscuro	Ovalado alargado	Acuminado	Agudo	Alto	Glabro	Amarillo anaranjado
Rayado	r5	Verde moteado con rayas verde oscuro	Naranja	Morado oscuro	Ovalado alargado	Acuminado	Agudo	Alto	Glabro	Amarillo anaranjado

Continuación...



- **Caracterización de semillas**

Accesión	Código	Nº de semillas por fruto	Peso de 100 semillas [gramo]	Longitud de la semilla [mm]	Ancho de semilla [mm]	Color de la semilla	Semilla peluda
Negro o púrpura	np1	322	0,71	4	1,3	Marrón claro	Ausente
Negro o púrpura	np2	315	0,62	4,7	1,4	Marrón claro	Ausente
Negro o púrpura	np3	330	0,67	4,5	1,5	Marrón claro	Ausente
Negro o púrpura	np4	326	0,59	4,2	1,3	Marrón claro	Ausente
Negro o púrpura	np5	319	0,7	4,3	1,2	Marrón claro	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep1	384	0,72	6,6	1,4	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep2	325	0,68	5,2	1,5	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep3	322	0,82	5	1,4	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep4	235	0,69	5,3	1,5	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico puntón	aep5	386	0,74	5,1	1,3	Marrón	Ausente
Rojo común (SPS)	rsc1	350	0,44	5,14	1,36	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SPS)	rsc2	304	0,45	4,39	1,29	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SPS)	rsc3	322	0,54	5,3	1,33	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SPS)	rsc4	315	0,54	5,25	1,46	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SPS)	rsc5	314	0,49	5	1,36	Marrón claro	Ausente
Amarillo gigante	ag1	480	0,56	5,1	1,51	Marrón	Ausente
Amarillo gigante	ag2	395	0,52	5,5	1,53	Marrón	Ausente
Amarillo gigante	ag3	428	0,55	5,2	1,52	Marrón	Ausente
Amarillo gigante	ag4	414	0,6	5,4	1,51	Marrón	Ausente
Amarillo gigante	ag5	390	0,59	5,3	1,5	Marrón	Ausente
Amarillo común	ac1	301	0,62	4,3	1,1	Marrón claro	Ausente
Amarillo común	ac2	320	0,56	4,01	1,3	Marrón claro	Ausente
Amarillo común	ac3	351	0,82	4	1,4	Marrón claro	Ausente
Amarillo común	ac4	341	0,59	4,9	1,2	Marrón claro	Ausente
Amarillo común	ac5	362	0,6	4,2	1,1	Marrón claro	Ausente
Rayado	r1	249	0,49	3,81	1,14	Marrón claro	Presente
Rayado	r2	263	0,63	4,4	1,59	Marrón claro	Presente
Rayado	r3	187	0,58	4,21	1,44	Marrón claro	Presente
Rayado	r4	224	0,5	4,92	1,31	Marrón claro	Presente
Rayado	r5	215	0,61	4,94	1,19	Marrón claro	Presente

Continuación...

Continuación caracterización de semilla...

Morado	m1	253	0,52	4,8	1,13	Marrón oscuro	Ausente
Morado	m2	240	0,63	4,9	1,3	Marrón oscuro	Ausente
Morado	m3	220	0,41	4,7	1,4	Marrón oscuro	Ausente
Morado	m4	263	0,5	4,2	1,2	Marrón oscuro	Ausente
Morado	m5	234	0,54	4,2	1,3	Marrón oscuro	Ausente
Rojo común (ZP)	rcz1	389	0,66	4,04	1,59	Marrón	Ausente
Rojo común (ZP)	rcz2	394	0,6	4,72	1,33	Marrón	Ausente
Rojo común (ZP)	rcz3	354	0,52	4,29	1,27	Marrón	Ausente
Rojo común (ZP)	rcz4	376	0,53	4,99	1,36	Marrón	Ausente
Rojo común (ZP)	rcz5	385	0,62	4,57	1,5	Marrón	Ausente
Trompo	tpo1	374	0,5	3,5	1,2	Marrón claro	Ausente
Trompo	tpo2	381	0,5	4,3	1,3	Marrón claro	Ausente
Trompo	tpo3	368	0,46	3,5	1,1	Marrón claro	Ausente
Trompo	tpo4	391	0,53	3,8	1,5	Marrón claro	Ausente
Trompo	tpo5	374	0,45	3,4	1,2	Marrón claro	Ausente
Anaranjado elíptico	ae1	388	0,64	5,41	1,15	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico	ae2	381	0,6	4,48	1,49	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico	ae3	350	0,71	5,03	1,42	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico	ae4	364	0,61	5,42	1,41	Marrón	Ausente
Anaranjado elíptico	ae5	370	0,57	4,5	1,46	Marrón	Ausente
Redondo	rd1	250	0,4	3,71	1,3	Marrón claro	Ausente
Redondo	rd2	248	0,53	3,5	1,4	Marrón claro	Ausente
Redondo	rd3	267	0,43	3,61	1,3	Marrón claro	Ausente
Redondo	rd4	283	0,58	3,5	1,42	Marrón claro	Ausente
Redondo	rd5	301	0,52	3,8	1,23	Marrón claro	Ausente
Rojo común (b)	rcb	278	0,5	4,1	1,4	Marrón oscuro	Ausente
Rojo común (b)	rcb	246	0,58	4,02	1,42	Marrón oscuro	Ausente
Rojo común (b)	rcb	265	0,47	4,3	1,43	Marrón oscuro	Ausente
Rojo común (b)	rcb	259	0,59	3,89	1,34	Marrón oscuro	Ausente
Rojo común (b)	rcb	300	0,56	3,7	1,31	Marrón oscuro	Ausente
Rojo común (SL)	rcs1	389	0,5	2,9	1,32	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SL)	rcs1	375	0,7	2,5	1,36	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SL)	rcs1	391	0,61	3	1,23	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SL)	rcs1	365	0,55	3,2	1,34	Marrón claro	Ausente
Rojo común (SL)	rcs1	328	0,73	2,8	1,36	Marrón claro	Ausente
Rojo común (S)	rcs	366	0,81	3,5	1,46	Marrón claro	Ausente
Rojo común (S)	rcs	390	0,71	3,45	1,49	Marrón claro	Ausente
Rojo común (S)	rcs	371	0,46	3,61	1,47	Marrón claro	Ausente
Rojo común (S)	rcs	389	0,67	3,4	1,44	Marrón claro	Ausente
Rojo común (S)	rcs	377	0,43	3,6	1,48	Marrón claro	Ausente

- Caracterización de la flor

- Datos cuantitativos

Accesión	Código	Longitud de inflorescencia [cm]	Longitud del pedúnculo de inflorescencia [cm]	Longitud del entrenudo del raquis de la inflorescencia [cm]	Nº de flores por inflorescencia	Longitud del pedicelo de la flor [cm]	Longitud del pétalo [cm]	Ancho de pétalo [cm]	Diámetro de la corola [cm]	Longitud de antera [cm]	Longitud de estilo [cm]
Negro o púrpura	np1	6	3,5	1,6	11	1,5	1,2	0,4	0,7	0,6	0,5
Negro o púrpura	np2	5,5	2,5	1,5	20	2	1,3	0,4	0,7	0,5	0,4
Negro o púrpura	np3	5	2,5	1,6	16	1,5	1,2	0,3	0,6	0,5	0,4
Negro o púrpura	np4	7	3,8	1,7	25	2,01	1,5	0,5	0,5	0,6	0,5
Negro o púrpura	np5	6	3,4	1,3	11	1,3	1,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Anaranjado elíptico puntón	aep1	14,4	4,3	1,9	34	2,1	1,8	0,5	0,8	0,7	0,3
Anaranjado elíptico puntón	aep2	8,9	4,6	1,2	33	2,8	1,3	0,4	0,7	0,7	0,3
Anaranjado elíptico puntón	aep3	13	5,7	2	20	2,4	1,3	0,5	0,8	0,6	0,2
Anaranjado elíptico puntón	aep4	15,6	4,5	1,6	24	2,8	1,3	0,5	0,8	0,6	0,2
Anaranjado elíptico puntón	aep5	10,8	4,8	1,8	26	2	1,3	0,5	1,1	0,6	0,3
Rojo común (SPS)	rsc1	6,1	3,7	1,3	10	2,8	1,4	0,4	0,9	0,5	0,4
Rojo común (SPS)	rsc2	6,5	3,9	1,4	7	2,2	1,6	0,3	0,8	0,6	0,4
Rojo común (SPS)	rsc3	7,2	3	2,2	11	2,1	1,5	0,4	0,9	0,5	0,3
Rojo común (SPS)	rsc4	6,9	3,4	1,8	8	2	1,6	0,4	0,8	0,5	0,4
Rojo común (SPS)	rsc5	7	4	2	13	2,4	1,3	0,5	0,8	0,5	0,4
Amarillo gigante	ag1	10,9	5,9	1,9	28	2,8	1,5	0,52	0,9	0,8	0,5
Amarillo gigante	ag2	10,5	4,8	1,8	24	2,6	1,5	0,51	0,9	0,7	0,5
Amarillo gigante	ag3	9,2	5,1	1,5	19	2,5	1	0,4	0,9	0,7	0,5
Amarillo gigante	ag4	9,5	4,9	1,7	26	2,7	1,2	0,53	0,9	0,7	0,5
Amarillo gigante	ag5	9	4,2	1,4	27	2,4	1,4	0,5	0,9	0,7	0,4
Amarillo común	ac1	9,9	4,9	1,8	30	2,6	1	0,3	0,8	0,6	0,4
Amarillo común	ac2	9,5	3,8	1,9	45	2,4	1,3	0,4	0,5	0,7	0,2
Amarillo común	ac3	8,2	4,9	1,4	39	2,2	1,2	0,5	0,7	0,4	0,3
Amarillo común	ac4	9	4,1	1,5	25	2,6	1,1	0,2	0,6	0,6	0,2
Amarillo común	ac5	9,4	4,2	1,7	41	2,1	1,2	0,4	0,8	0,5	0,2
Rayado	r1	10,6	4	1,1	23	2,7	1,8	0,5	0,9	0,7	0,2
Rayado	r2	8	4,5	1,3	25	2,2	1,7	0,4	0,8	0,7	0,3
Rayado	r3	12,5	5	1,5	30	2,5	1,8	0,5	0,9	0,8	0,2
Rayado	r4	9,1	4,3	1,2	29	2,3	1,6	0,6	0,9	0,7	0,2
Rayado	r5	11	4,6	1,6	21	2,5	1,8	0,4	0,8	0,8	0,2

Continuación...

Continuación de caracterización de la flor...

Morado	m1	10,5	5,9	1,7	20	1,5	1,3	0,5	0,9	0,6	0,2
Morado	m2	10,6	4,4	1,6	35	1,3	1,4	0,4	0,7	0,6	0,2
Morado	m3	10,3	4,9	1,4	29	1,5	1,6	0,6	0,8	0,6	0,2
Morado	m4	9,6	5,1	1,5	41	1,6	1,5	0,5	0,9	0,6	0,3
Morado	m5	9,4	5	1,3	22	1,6	1,4	0,4	0,5	0,5	0,2
Rojo común (ZP)	rcz1	10	4,4	1,5	45	2,3	1,3	0,4	1,2	0,6	0,2
Rojo común (ZP)	rcz2	9,9	4,5	1,3	35	2,5	1,4	0,4	0,8	0,5	0,2
Rojo común (ZP)	rcz3	10,4	4,8	1,4	40	2,3	1,5	0,5	1	0,6	0,3
Rojo común (ZP)	rcz4	10,3	4	1,6	28	2,4	1,4	0,4	1,1	0,5	0,2
Rojo común (ZP)	rcz5	9,8	4,2	1,4	31	2,3	1,6	0,3	0,9	0,5	0,2
Trompo	tpo1	8,8	3,3	1,2	20	2,6	1,8	0,5	0,7	0,6	0,2
Trompo	tpo2	8,2	3,5	1,3	28	2,4	1	0,4	0,9	0,7	0,2
Trompo	tpo3	8,3	3,6	1,4	31	2,8	1,4	0,5	0,8	0,8	0,3
Trompo	tpo4	7,4	3,9	1,5	39	2,5	1,3	0,3	0,7	0,5	0,2
Trompo	tpo5	7,5	3,1	1,1	40	2,7	1	0,4	0,7	0,6	0,2
Anaranjado elíptico	ae1	14	4,4	1,8	29	2,6	1,1	0,4	0,9	0,8	0,3
Anaranjado elíptico	ae2	15	4,2	1,7	34	2,4	1,3	0,5	0,8	0,7	0,3
Anaranjado elíptico	ae3	12,4	4	1,4	41	2,5	1,4	0,4	0,8	0,6	0,3
Anaranjado elíptico	ae4	10,9	4,1	1,9	37	2,4	1,6	0,6	0,7	0,8	0,2
Anaranjado elíptico	ae5	11,5	4,3	1,8	33	2,3	1,7	0,6	0,9	0,6	0,3
Redondo	rd1	9,9	5	1,5	24	2,7	1,4	0,5	1,2	0,7	0,3
Redondo	rd2	12,3	3,2	1,4	28	2,1	1,5	0,3	0,8	0,7	0,2
Redondo	rd3	12,5	4,9	1,3	31	2,3	1,3	0,5	0,9	0,7	0,2
Redondo	rd4	11	4,5	1,6	36	2,5	1,5	0,4	0,7	0,8	0,2
Redondo	rd5	10,9	4,8	1,5	29	2,7	1,3	0,5	1,3	0,7	0,3
Rojo común (b)	rcb	10,5	5	1,6	50	2,1	1,08	0,4	0,8	0,6	0,3
Rojo común (b)	rcb	10	5,6	1,3	47	2,3	1,4	0,5	0,9	0,6	0,3
Rojo común (b)	rcb	10,4	5,5	1,5	46	3,1	1,3	0,5	0,7	0,6	0,2
Rojo común (b)	rcb	10,6	4,4	1,4	52	2,7	1,4	0,5	1	0,7	0,3
Rojo común (b)	rcb	10,3	4,9	1,2	51	3,4	1,3	0,5	1,3	0,6	0,3
Rojo común (SL)	resl	10,5	3,5	1,1	53	3,4	1,4	0,4	1,2	0,6	0,2
Rojo común (SL)	resl	10,9	3,7	1,3	72	3,6	1,5	0,5	1,4	0,7	0,3
Rojo común (SL)	resl	10,7	3,6	1,5	41	3,5	1,3	0,4	0,9	0,6	0,3
Rojo común (SL)	resl	11,6	3,9	1,2	46	3	1,4	0,4	0,8	0,6	0,3
Rojo común (SL)	resl	11,1	4	1,5	57	3,2	1,5	0,4	1,3	0,7	0,3
Rojo común (S)	res	12,7	5,1	1,9	61	4,1	1,6	0,5	1,1	0,7	0,2
Rojo común (S)	res	12,3	4,9	1,8	24	4,3	1,5	0,4	1,3	0,6	0,2
Rojo común (S)	res	11,5	4,8	1,6	36	3,8	1,4	0,5	0,8	0,6	0,2
Rojo común (S)	res	11,7	4,3	1,4	35	3,4	1,4	0,5	0,9	0,6	0,2
Rojo común (S)	res	12,6	5,2	1,7	42	4	1,3	0,5	1	0,7	0,2

- Datos cualitativos

Accesión	Código	Ramificación de inflorescencia	Forma de corola	Color de la corola	Forma de la antera teca	Color de las anteras tecas	Antera color conectivo	Presencia de brácteas frondosas	Pubescencia de ovario	Olor a flores
Negro o púrpura	np1	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Negro o púrpura	np2	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Negro o púrpura	np3	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Negro o púrpura	np4	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Negro o púrpura	np5	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Anaranjado elíptico puntón	aep1	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Anaranjado elíptico puntón	aep2	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Anaranjado elíptico puntón	aep3	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Anaranjado elíptico puntón	aep4	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Anaranjado elíptico puntón	aep5	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Rojo común (SPS)	rsc1	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Rojo común (SPS)	rsc2	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Rojo común (SPS)	rsc3	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Rojo común (SPS)	rsc4	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Rojo común (SPS)	rsc5	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Amarillo gigante	ag1	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Amarillo gigante	ag2	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Amarillo gigante	ag3	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Amarillo gigante	ag4	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Amarillo gigante	ag5	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo	Blanco	Ausente	Glabro	Fuerte
Amarillo común	ac1	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Amarillo común	ac2	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Amarillo común	ac3	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Amarillo común	ac4	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Amarillo común	ac5	Bifurcado	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Blanco	Ausente	Glabro	Leve
Rayado	r1	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Amarillo pálido	Ausente	Glabro	Leve
Rayado	r2	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Amarillo pálido	Ausente	Glabro	Leve
Rayado	r3	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Amarillo pálido	Ausente	Glabro	Leve
Rayado	r4	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Amarillo pálido	Ausente	Glabro	Leve
Rayado	r5	Sin ramificar	Estrellado	Rosado	Lanceolada	Amarillo pálido	Amarillo pálido	Ausente	Glabro	Leve

Continuación...



**Anexo 6.** Correlaciones de descriptores vegetativos con P (valor) < 0,01

<b>Variable 1</b>	<b>Variable 2</b>	<b>Pearson (r)</b>
<b>Altura de la planta (m)</b>	Longitud de la semilla (mm)	0,45579
<b>Longitud del entrenudo del tallo (cm)</b>	Nº Folletos	0,46563
	Nº de flores por inflorescencia	0,45552
<b>Diámetro de la copa del árbol (cm)</b>	Longitud del fruto (cm)	0,43287
	Peso de la fruta (gramo)	0,43302
<b>Longitud de la vena central de la hoja (cm)</b>	Ancho máximo de hoja [ cm]	0,4472
	Peso de la fruta (gramo)	0,47795
<b>Longitud del lóbulo de la hoja (cm)</b>	Ancho de la hoja en la inserción del pecíolo (cm)	0,44773
	Ancho máximo de hoja (cm)	0,35146
	Diámetro del pecíolo de la hoja (mm)	0,45166
<b>Ancho máximo de hoja (cm)</b>	Longitud del pecíolo de la hoja (cm)	0,5262
	Diámetro del pecíolo de la hoja [mm]	0,48327
	Peso de la fruta (cm)	0,54144
	Longitud del entrenudo del raquis de la inflorescencia (cm)	0,42279
<b>Longitud del pecíolo de la hoja (cm)</b>	Diámetro del pecíolo de la hoja (mm)	0,47773
<b>Diámetro del pecíolo de la hoja (mm)</b>	Longitud de inflorescencia (cm)	0,45137
<b>Nº frutos por planta</b>	Ancho de fruta (cm)	0,4825
	Longitud del pedicelo de la fruta (cm)	0,46145
	Ancho de pétalo (cm)	0,43328
	Longitud de antera (cm)	0,41087
<b>Longitud del fruto (cm)</b>	Peso de la fruta (gramo)	0,54119
	Grosor de la piel del fruto (mm)	0,40421
	Longitud del pedúnculo de inflorescencia (cm)	0,40265
<b>Ancho de fruta (cm)</b>	Longitud del pedicelo de la fruta (cm)	0,56152
	Peso de la fruta (gramo)	0,55138
	Longitud del pedicelo de la flor (cm)	0,59262
<b>Longitud del pedicelo de la fruta (cm)</b>	Longitud del pedicelo de la flor (cm)	0,53889
<b>Diámetro de la cavidad interna de la fruta (cm)</b>	Peso de la fruta (gramo)	0,43613
<b>Peso de la fruta (gramo)</b>	Longitud del pedúnculo de inflorescencia (cm)	0,50039
	Longitud del pedicelo de la flor (cm)	0,40701
<b>Longitud de la semilla (mm)</b>	Longitud del entrenudo del raquis de la inflorescencia (cm)	0,43565
<b>Longitud de inflorescencia (cm)</b>	Longitud del pedúnculo de inflorescencia (cm)	0,49377

	Nº de flores por inflorescencia	0,41981
	Longitud de antera (cm)	0,46254
<b>Longitud del pedúnculo de inflorescencia (cm)</b>	Ancho de pétalo (cm)	0,40676
<b>Nº de flores por inflorescencia</b>	Longitud del pedicelo de la flor (cm)	0,4727
	Diámetro de la corola (cm)	0,40057
<b>Longitud del pedicelo de la flor (cm)</b>	Diámetro de la corola (cm)	0,53512

**Anexo 7.** Media, desviación estándar y coeficiente de variación de datos cuantitativos de la caracterización morfológica

Variedad	Variable	Media	D.E.	CV
Amarillo común	Altura de la planta (m)	1,86	0,06	3,16
Amarillo común	Longitud de la planta (cm) ..	1,23	0,17	13,96
Amarillo común	Diámetro del tallo (cm)	5,58	0,49	8,72
Amarillo común	Longitud del entrenudo del..	12,46	2,29	18,40
Amarillo común	Diámetro de la copa del ár..	2,79	0,30	10,84
Amarillo común	Nº Folletos	21,60	5,94	27,51
Amarillo común	Longitud de la vena centra..	17,22	2,30	13,38
Amarillo común	Longitud del lóbulo de la ..	4,06	0,30	7,31
Amarillo común	Ancho de la hoja en la ins..	14,32	0,62	4,34
Amarillo común	Ancho máximo de hoja [ cm]..	15,70	1,08	6,87
Amarillo común	Longitud del peciolo de la..	7,58	0,75	9,85
Amarillo común	Diámetro del peciolo de la..	5,30	0,77	14,61
Amarillo común	Nº frutos por planta	38,40	11,15	29,03
Amarillo común	Ángulo del ápice de la fru..	53,40	2,30	4,31
Amarillo común	Nº de frutas por infrutesc..	1,40	0,55	39,12
Amarillo común	Longitud del fruto [ cm]	7,48	0,56	7,51
Amarillo común	Ancho de fruta [ cm]	5,34	0,13	2,51
Amarillo común	Longitud del pedicelo de l..	5,00	0,89	17,72
Amarillo común	Diámetro de la cavidad int..	2,58	0,26	10,00
Amarillo común	Peso de la fruta [ gramo]	152,40	6,06	3,98
Amarillo común	Grosor de la piel del frut..	0,12	0,04	37,27
Amarillo común	Nº de semillas por fruto	335,00	24,51	7,31
Amarillo común	Peso de 100 semillas [ gra..	0,64	0,10	16,30
Amarillo común	Longitud de la semilla [ m..	4,28	0,37	8,60
Amarillo común	Ancho de semilla [ mm]	1,22	0,13	10,69
Amarillo común	Longitud de inflorescencia..	9,20	0,64	7,00
Amarillo común	Longitud del pedúnculo de ..	4,38	0,50	11,35
Amarillo común	Longitud del entrenudo del..	1,66	0,21	12,49
Amarillo común	Nº de flores por infloresc..	36,00	8,25	22,91
Amarillo común	Longitud del pedicelo de l..	2,38	0,23	9,58
Amarillo común	Longitud del pétalo [ cm]	1,16	0,11	9,83
Amarillo común	Ancho de pétalo [ cm]	0,36	0,11	31,67
Amarillo común	Diámetro de la corola [ cm..	0,68	0,13	19,17
Amarillo común	Longitud de antera [ cm]	0,56	0,11	20,36
Amarillo común	Longitud de estilo [ cm]	0,26	0,09	34,40
Amarillo gigante	Altura de la planta (m)	2,70	0,32	11,90
Amarillo gigante	Longitud de la planta (cm) ..	152,60	8,08	5,30
Amarillo gigante	Diámetro del tallo (cm)	5,38	0,53	9,78
Amarillo gigante	Longitud del entrenudo del..	9,50	1,12	11,77
Amarillo gigante	Diámetro de la copa del ár..	2,58	0,19	7,46
Amarillo gigante	Nº Folletos	15,40	2,07	13,47
Amarillo gigante	Longitud de la vena centra..	23,26	0,67	2,86

Amarillo gigante	Longitud del lóbulo de la ..	2,84	0,27	9,51
Amarillo gigante	Ancho de la hoja en la ins..	13,52	0,62	4,60
Amarillo gigante	Ancho máximo de hoja [ cm]..	17,68	1,54	8,68
Amarillo gigante	Longitud del pecíolo de la..	7,88	0,83	10,52
Amarillo gigante	Diámetro del pecíolo de la..	5,46	0,98	17,95
Amarillo gigante	N° frutos por planta	71,00	9,43	13,29
Amarillo gigante	Ángulo del ápice de la fru..	69,40	1,67	2,41
Amarillo gigante	N° de frutas por infrutesc..	2,20	0,45	20,33
Amarillo gigante	Longitud del fruto [ cm]	8,78	0,25	2,84
Amarillo gigante	Ancho de fruta [ cm]	6,10	0,20	3,28
Amarillo gigante	Longitud del pedicelo de l..	4,76	0,21	4,36
Amarillo gigante	Diámetro de la cavidad int..	2,88	0,13	4,55
Amarillo gigante	Peso de la fruta [ gramo]	183,04	6,78	3,70
Amarillo gigante	Grosor de la piel del fru..	0,18	0,03	16,57
Amarillo gigante	N° de semillas por fruto	421,40	36,11	8,57
Amarillo gigante	Peso de 100 semillas [ gra..	0,56	0,03	5,69
Amarillo gigante	Longitud de la semilla [ m..	5,30	0,16	2,98
Amarillo gigante	Ancho de semilla [ mm]	1,51	0,01	0,75
Amarillo gigante	Longitud de inflorescencia..	9,82	0,83	8,50
Amarillo gigante	Longitud del pedúnculo de ..	4,98	0,61	12,33
Amarillo gigante	Longitud del entrenudo del..	1,66	0,21	12,49
Amarillo gigante	N° de flores por infloresc..	24,80	3,56	14,37
Amarillo gigante	Longitud del pedicelo de l..	2,60	0,16	6,08
Amarillo gigante	Longitud del pétalo [ cm]	1,32	0,22	16,42
Amarillo gigante	Ancho de pétalo [ cm]	0,49	0,05	10,70
Amarillo gigante	Diámetro de la corola [ cm..	0,90	0,00	0,00
Amarillo gigante	Longitud de antera [ cm]	0,72	0,04	6,21
Amarillo gigante	Longitud de estilo [ cm]	0,48	0,04	9,32
Anaranjado eliptico	Altura de la planta (m)	2,52	0,29	11,71
Anaranjado eliptico	Longitud de la planta (cm)..	139,20	12,50	8,98
Anaranjado eliptico	Diametro del tallo (cm)	6,04	0,62	10,25
Anaranjado eliptico	Longitud del entrenudo del..	10,66	1,17	11,01
Anaranjado eliptico	Diámetro de la copa del ár..	1,73	0,17	10,13
Anaranjado eliptico	N° Folletos	24,20	5,40	22,33
Anaranjado eliptico	Longitud de la vena centra..	15,16	2,30	15,19
Anaranjado eliptico	Longitud del lóbulo de la ..	2,88	0,53	18,27
Anaranjado eliptico	Ancho de la hoja en la ins..	14,42	0,79	5,45
Anaranjado eliptico	Ancho máximo de hoja [ cm]..	17,34	1,71	9,84
Anaranjado eliptico	Longitud del pecíolo de la..	8,22	1,31	15,94
Anaranjado eliptico	Diámetro del pecíolo de la..	6,15	0,70	11,41
Anaranjado eliptico	N° frutos por planta	52,20	13,07	25,03
Anaranjado eliptico	Ángulo del ápice de la fru..	48,60	1,14	2,35
Anaranjado eliptico	N° de frutas por infrutesc..	2,00	0,00	0,00
Anaranjado eliptico	Longitud del fruto [ cm]	7,28	0,32	4,39

Anaranjado eliptico	Longitud del pedicelo de l..	4,06	0,15	3,74
Anaranjado eliptico	Diámetro de la cavidad int..	2,36	0,24	10,20
Anaranjado eliptico	Peso de la fruta [ gramo]	126,74	6,84	5,40
Anaranjado eliptico	Grosor de la piel del frut..	0,10	0,00	0,00
Anaranjado eliptico	N° de semillas por fruto	370,60	14,83	4,00
Anaranjado eliptico	Peso de 100 semillas [ gra..	0,63	0,05	8,50
Anaranjado eliptico	Longitud de la semilla [ m..	4,97	0,46	9,34
Anaranjado eliptico	Ancho de semilla [ mm]	1,39	0,14	9,79
Anaranjado eliptico	Longitud de inflorescencia..	12,76	1,71	13,42
Anaranjado eliptico	Longitud del pedúnculo de ..	4,20	0,16	3,76
Anaranjado eliptico	Longitud del entrenudo del..	1,72	0,19	11,18
Anaranjado eliptico	N° de flores por infloresc..	34,80	4,49	12,92
Anaranjado eliptico	Longitud del pedicelo de l..	2,44	0,11	4,67
Anaranjado eliptico	Longitud del pétalo [ cm]	1,42	0,24	16,81
Anaranjado eliptico	Ancho de pétalo [ cm]	0,50	0,10	20,00
Anaranjado eliptico	Diámetro de la corola [ cm..	0,82	0,08	10,20
Anaranjado eliptico	Longitud de antera [ cm]	0,70	0,10	14,29
Anaranjado eliptico	Longitud de estilo [ cm]	0,28	0,04	15,97
Anaranjado elíptico puntón..	Altura de la planta (m)	2,65	0,23	8,71
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud de la planta (cm)..	135,60	30,22	22,29
Anaranjado elíptico puntón..	Diametro del tallo (cm)	4,48	1,16	25,81
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del entrenudo del..	11,40	0,65	5,74
Anaranjado elíptico puntón..	Diámetro de la copa del ár..	1,69	0,58	34,32
Anaranjado elíptico puntón..	N° Folletos	20,40	7,54	36,94
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud de la vena centra..	21,81	4,44	20,35
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del lóbulo de la ..	3,74	0,79	21,19
Anaranjado elíptico puntón..	Ancho de la hoja en la ins..	14,90	1,20	8,07
Anaranjado elíptico puntón..	Ancho máximo de hoja [ cm]..	16,48	1,08	6,56
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del peciolo de la..	8,00	1,24	15,54
Anaranjado elíptico puntón..	Diámetro del peciolo de la..	6,23	0,67	10,73
Anaranjado elíptico puntón..	N° frutos por planta	40,80	7,19	17,62
Anaranjado elíptico puntón..	Ángulo del ápice de la fru..	62,20	1,64	2,64
Anaranjado elíptico puntón..	N° de frutas por infrutesc..	2,20	0,45	20,33
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del fruto [ cm]	7,42	0,72	9,69
Anaranjado elíptico puntón..	Ancho de fruta [ cm]	5,22	0,23	4,37
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del pedicelo de l..	4,44	0,35	7,90
Anaranjado elíptico puntón..	Diámetro de la cavidad int..	2,66	0,21	7,80
Anaranjado elíptico puntón..	Peso de la fruta [ gramo]	122,86	6,00	4,89
Anaranjado elíptico puntón..	Grosor de la piel del frut..	0,10	0,00	0,00
Anaranjado elíptico puntón..	N° de semillas por fruto	330,40	61,57	18,64
Anaranjado elíptico puntón..	Peso de 100 semillas [ gra..	0,73	0,06	7,63
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud de la semilla [ m..	5,44	0,66	12,10
Anaranjado elíptico puntón..	Ancho de semilla [ mm]	1,42	0,08	5,89
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud de inflorescencia..	12,54	2,71	21,59

Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del pedúnculo de ..	4,78	0,54	11,40
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del entrenudo del..	1,70	0,32	18,60
Anaranjado elíptico puntón..	N° de flores por infloresc..	27,40	5,98	21,84
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del pedicelo de l..	2,42	0,38	15,57
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud del pétalo [ cm]	1,40	0,22	15,97
Anaranjado elíptico puntón..	Ancho de pétalo [ cm]	0,48	0,04	9,32
Anaranjado elíptico puntón..	Diámetro de la corola [ cm..	0,84	0,15	18,05
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud de antera [ cm]	0,64	0,05	8,56
Anaranjado elíptico puntón..	Longitud de estilo [ cm]	0,26	0,05	21,07
morado	Altura de la planta (m)	2,62	0,31	11,86
morado	Longitud de la planta (cm)..	115,20	16,63	14,44
morado	Diametro del tallo (cm)	7,26	0,47	6,50
morado	Longitud del entrenudo del..	10,64	1,10	10,35
morado	Diámetro de la copa del ár..	1,93	0,08	3,95
morado	N° Folletos	44,40	5,90	13,29
morado	Longitud de la vena centra..	18,20	1,44	7,89
morado	Longitud del lóbulo de la ..	3,30	0,20	6,06
morado	Ancho de la hoja en la ins..	12,96	0,38	2,92
morado	Ancho máximo de hoja [ cm]..	14,32	0,33	2,28
morado	Longitud del peciolo de la..	7,32	1,07	14,63
morado	Diámetro del peciolo de la..	5,08	0,38	7,52
morado	N° frutos por planta	44,80	4,32	9,65
morado	Ángulo del ápice de la fru..	61,00	1,58	2,59
morado	N° de frutas por infrutesc..	1,80	0,45	24,85
morado	Longitud del fruto [ cm]	7,14	0,68	9,53
morado	Ancho de fruta [ cm]	5,30	0,45	8,54
morado	Longitud del pedicelo de l..	3,98	0,31	7,83
morado	Diámetro de la cavidad int..	2,44	0,27	11,07
morado	Peso de la fruta [ gramo]	116,40	8,82	7,58
morado	Grosor de la piel del frut..	0,14	0,05	39,12
morado	N° de semillas por fruto	242,00	16,69	6,90
morado	Peso de 100 semillas [ gra..	0,52	0,08	15,20
morado	Longitud de la semilla [ m..	4,56	0,34	7,37
morado	Ancho de semilla [ mm]	1,27	0,10	8,20
morado	Longitud de inflorescencia..	10,08	0,54	5,41
morado	Longitud del pedúnculo de ..	5,06	0,54	10,70
morado	Longitud del entrenudo del..	1,50	0,16	10,54
morado	N° de flores por infloresc..	29,40	8,79	29,90
morado	Longitud del pedicelo de l..	1,50	0,12	8,16
morado	Longitud del pétalo [ cm]	1,44	0,11	7,92
morado	Ancho de pétalo [ cm]	0,48	0,08	17,43
morado	Diámetro de la corola [ cm..	0,76	0,17	22,02
morado	Longitud de antera [ cm]	0,58	0,04	7,71
morado	Longitud de estilo [ cm]	0,22	0,04	20,33

Negro o purpura	Altura de la planta (m)	2,78	0,33	11,90
Negro o purpura	Longitud de la planta (cm)..	115,26	72,58	62,97
Negro o purpura	Diámetro del tallo (cm)	7,06	1,22	17,28
Negro o purpura	Longitud del entrenudo del..	10,38	1,20	11,53
Negro o purpura	Diámetro de la copa del ár..	1,74	0,33	19,03
Negro o purpura	N° Folletos	14,40	3,05	21,18
Negro o purpura	Longitud de la vena centra..	12,00	2,76	23,01
Negro o purpura	Longitud del lóbulo de la ..	1,60	0,42	26,15
Negro o purpura	Ancho de la hoja en la ins..	9,94	2,37	23,85
Negro o purpura	Ancho máximo de hoja [ cm]..	11,70	2,02	17,25
Negro o purpura	Longitud del pecíolo de la..	5,60	1,08	19,36
Negro o purpura	Diámetro del pecíolo de la..	3,63	0,38	10,36
Negro o purpura	N° frutos por planta	28,60	4,77	16,70
Negro o purpura	Ángulo del ápice de la fru..	62,20	1,92	3,09
Negro o purpura	N° de frutas por infrutesc..	3,00	0,00	0,00
Negro o purpura	Longitud del fruto [ cm]	7,24	0,49	6,74
Negro o purpura	Ancho de fruta [ cm]	5,02	0,51	10,10
Negro o purpura	Longitud del pedicelo de l..	4,38	0,27	6,13
Negro o purpura	Diámetro de la cavidad int..	2,28	0,08	3,67
Negro o purpura	Peso de la fruta [ gramo]	74,03	2,65	3,58
Negro o purpura	Grosor de la piel del frut..	0,19	0,02	9,52
Negro o purpura	N° de semillas por fruto	322,40	5,86	1,82
Negro o purpura	Peso de 100 semillas [ gra..	0,66	0,05	7,85
Negro o purpura	Longitud de la semilla [ m..	4,34	0,27	6,23
Negro o purpura	Ancho de semilla [ mm]	1,34	0,11	8,51
Negro o purpura	Longitud de inflorescencia..	5,90	0,74	12,57
Negro o purpura	Longitud del pedúnculo de ..	3,14	0,60	19,19
Negro o purpura	Longitud del entrenudo del..	1,54	0,15	9,85
Negro o purpura	N° de flores por infloresc..	16,60	6,02	36,29
Negro o purpura	Longitud del pedicelo de l..	1,66	0,32	19,47
Negro o purpura	Longitud del pétalo [ cm]	1,32	0,13	9,88
Negro o purpura	Ancho de pétalo [ cm]	0,40	0,07	17,68
Negro o purpura	Diámetro de la corola [ cm..	0,58	0,13	22,48
Negro o purpura	Longitud de antera [ cm]	0,54	0,05	10,14
Negro o purpura	Longitud de estilo [ cm]	0,44	0,05	12,45
Rayado	Altura de la planta (m)	2,51	0,23	9,25
Rayado	Longitud de la planta (cm)..	1,39	0,23	16,70
Rayado	Diámetro del tallo (cm)	6,74	0,56	8,30
Rayado	Longitud del entrenudo del..	13,58	0,46	3,38
Rayado	Diámetro de la copa del ár..	2,27	0,11	4,99
Rayado	N° Folletos	45,00	5,05	11,22
Rayado	Longitud de la vena centra..	20,60	2,09	10,17
Rayado	Longitud del lóbulo de la ..	2,78	0,42	15,13
Rayado	Ancho de la hoja en la ins..	11,70	1,06	9,03

Rayado	Ancho máximo de hoja [ cm]..	13,90	1,45	10,46
Rayado	Longitud del peciolo de la..	8,46	1,02	12,07
Rayado	Diámetro del peciolo de la..	5,11	0,22	4,35
Rayado	N° frutos por planta	73,00	11,62	15,92
Rayado	Ángulo del ápice de la fru..	55,80	2,77	4,97
Rayado	N° de frutas por infrutesc..	2,20	0,45	20,33
Rayado	Longitud del fruto [ cm]	8,08	0,46	5,70
Rayado	Ancho de fruta [ cm]	5,18	0,26	5,00
Rayado	Longitud del pedicelo de l..	4,00	0,48	12,12
Rayado	Diámetro de la cavidad int..	2,60	0,22	8,60
Rayado	Peso de la fruta [ gramo]	108,77	4,83	4,44
Rayado	Grosor de la piel del fru..	0,10	0,00	0,00
Rayado	N° de semillas por fruto	227,60	29,71	13,05
Rayado	Peso de 100 semillas [ gra..	0,56	0,06	11,35
Rayado	Longitud de la semilla [ m..	4,46	0,48	10,82
Rayado	Ancho de semilla [ mm]	1,33	0,18	13,81
Rayado	Longitud de inflorescencia..	10,24	1,74	17,01
Rayado	Longitud del pedúnculo de ..	4,48	0,37	8,26
Rayado	Longitud del entrenudo del..	1,34	0,21	15,47
Rayado	N° de flores por infloresc..	25,60	3,85	15,03
Rayado	Longitud del pedicelo de l..	2,44	0,19	7,99
Rayado	Longitud del pétalo [ cm]	1,74	0,09	5,14
Rayado	Ancho de pétalo [ cm]	0,48	0,08	17,43
Rayado	Diámetro de la corola [ cm..	0,86	0,05	6,37
Rayado	Longitud de antera [ cm]	0,74	0,05	7,40
Rayado	Longitud de estilo [ cm]	0,22	0,04	20,33
Redondo	Altura de la planta (m)	1,74	0,16	8,91
Redondo	Longitud de la planta (cm)..	138,80	12,46	8,98
Redondo	Diametro del tallo (cm)	5,36	0,84	15,70
Redondo	Longitud del entrenudo del..	11,30	1,72	15,20
Redondo	Diámetro de la copa del ár..	1,70	0,09	5,32
Redondo	N° Folletos	25,80	32,41	125,61
Redondo	Longitud de la vena centra..	17,64	2,07	11,74
Redondo	Longitud del lóbulo de la ..	3,30	0,62	18,80
Redondo	Ancho de la hoja en la ins..	10,62	0,48	4,49
Redondo	Ancho máximo de hoja [ cm]..	15,82	1,29	8,14
Redondo	Longitud del peciolo de la..	8,70	1,57	18,01
Redondo	Diámetro del peciolo de la..	6,00	0,70	11,66
Redondo	N° frutos por planta	45,40	4,04	8,89
Redondo	Ángulo del ápice de la fru..	56,00	1,58	2,82
Redondo	N° de frutas por infrutesc..	2,00	0,00	0,00
Redondo	Longitud del fruto [ cm]	7,82	0,26	3,31
Redondo	Ancho de fruta [ cm]	5,34	0,30	5,71
Redondo	Longitud del pedicelo de l..	4,26	0,49	11,57

Redondo	Diámetro de la cavidad int..	2,78	0,31	11,20
Redondo	Peso de la fruta [ gramo]	135,32	7,08	5,23
Redondo	Grosor de la piel del frut..	0,20	0,00	0,00
Redondo	N° de semillas por fruto	269,80	22,49	8,33
Redondo	Peso de 100 semillas [ gra..	0,49	0,07	15,17
Redondo	Longitud de la semilla [ m..	3,62	0,13	3,63
Redondo	Ancho de semilla [ mm]	1,33	0,08	5,92
Redondo	Longitud de inflorescencia..	11,32	1,08	9,52
Redondo	Longitud del pedúnculo de ..	4,48	0,74	16,51
Redondo	Longitud del entrenudo del..	1,46	0,11	7,81
Redondo	N° de flores por infloresc..	29,60	4,39	14,84
Redondo	Longitud del pedicelo de l..	2,46	0,26	10,60
Redondo	Longitud del pétalo [ cm]	1,40	0,10	7,14
Redondo	Ancho de pétalo [ cm]	0,44	0,09	20,33
Redondo	Diámetro de la corola [ cm..	0,98	0,26	26,41
Redondo	Longitud de antera [ cm]	0,72	0,04	6,21
Redondo	Longitud de estilo [ cm]	0,24	0,05	22,82
Rojo común (b)	Altura de la planta (m)	1,97	0,05	2,67
Rojo común (b)	Longitud de la planta (cm)..	103,20	18,25	17,69
Rojo común (b)	Diametro del tallo (cm)	4,80	0,16	3,29
Rojo común (b)	Longitud del entrenudo del..	13,24	1,03	7,79
Rojo común (b)	Diámetro de la copa del ár..	1,40	0,07	5,18
Rojo común (b)	N° Folletos	38,00	4,95	13,03
Rojo común (b)	Longitud de la vena centra..	18,04	1,64	9,08
Rojo común (b)	Longitud del lóbulo de la ..	3,72	0,74	19,79
Rojo común (b)	Ancho de la hoja en la ins..	13,36	1,05	7,85
Rojo común (b)	Ancho máximo de hoja [ cm]..	16,24	0,45	2,77
Rojo común (b)	Longitud del pecíolo de la..	6,98	0,44	6,28
Rojo común (b)	Diámetro del pecíolo de la..	4,80	0,66	13,81
Rojo común (b)	N° frutos por planta	64,60	9,53	14,75
Rojo común (b)	Ángulo del ápice de la fru..	59,80	1,92	3,22
Rojo común (b)	N° de frutas por infrutesc..	2,60	0,55	21,07
Rojo común (b)	Longitud del fruto [ cm]	7,80	0,27	3,51
Rojo común (b)	Ancho de fruta [ cm]	5,80	0,16	2,73
Rojo común (b)	Longitud del pedicelo de l..	6,54	0,48	7,38
Rojo común (b)	Diámetro de la cavidad int..	2,36	0,17	7,09
Rojo común (b)	Peso de la fruta [ gramo]	137,65	10,98	7,98
Rojo común (b)	Grosor de la piel del frut..	0,10	0,00	0,00
Rojo común (b)	N° de semillas por fruto	269,60	20,53	7,61
Rojo común (b)	Peso de 100 semillas [ gra..	0,54	0,05	9,71
Rojo común (b)	Longitud de la semilla [ m..	4,00	0,22	5,62
Rojo común (b)	Ancho de semilla [ mm]	1,38	0,05	3,80
Rojo común (b)	Longitud de inflorescencia..	10,36	0,23	2,22
Rojo común (b)	Longitud del pedúnculo de ..	5,08	0,49	9,58

Rojo común (b)	Longitud del entrenudo del..	1,40	0,16	11,29
Rojo común (b)	N° de flores por infloresc..	49,20	2,59	5,26
Rojo común (b)	Longitud del pedicelo de l..	2,72	0,54	19,87
Rojo común (b)	Longitud del pétalo [ cm]	1,30	0,13	10,08
Rojo común (b)	Ancho de pétalo [ cm]	0,48	0,04	9,32
Rojo común (b)	Diámetro de la corola [ cm..	0,94	0,23	24,49
Rojo común (b)	Longitud de antera [ cm]	0,62	0,04	7,21
Rojo común (b)	Longitud de estilo [ cm]	0,28	0,04	15,97
Rojo común (S)	Altura de la planta (m)	1,99	0,18	9,23
Rojo común (S)	Longitud de la planta (cm)..	142,60	15,50	10,87
Rojo común (S)	Diametro del tallo (cm)	6,76	0,32	4,75
Rojo común (S)	Longitud del entrenudo del..	12,00	0,63	5,24
Rojo común (S)	Diámetro de la copa del ár..	1,70	0,10	6,08
Rojo común (S)	N° Folletos	28,40	2,41	8,48
Rojo común (S)	Longitud de la vena centra..	22,92	0,97	4,22
Rojo común (S)	Longitud del lóbulo de la ..	4,46	0,39	8,77
Rojo común (S)	Ancho de la hoja en la ins..	13,84	0,32	2,32
Rojo común (S)	Ancho máximo de hoja [ cm]..	15,66	0,41	2,62
Rojo común (S)	Longitud del pecíolo de la..	7,48	0,38	5,13
Rojo común (S)	Diámetro del pecíolo de la..	6,84	0,21	3,10
Rojo común (S)	N° frutos por planta	70,40	9,48	13,46
Rojo común (S)	Ángulo del ápice de la fru..	56,80	3,11	5,48
Rojo común (S)	N° de frutas por infrutesc..	2,00	0,00	0,00
Rojo común (S)	Longitud del fruto [ cm]	8,36	0,38	4,52
Rojo común (S)	Ancho de fruta [ cm]	6,36	0,27	4,25
Rojo común (S)	Longitud del pedicelo de l..	6,32	0,26	4,10
Rojo común (S)	Diámetro de la cavidad int..	2,42	0,08	3,46
Rojo común (S)	Peso de la fruta [ gramo]	144,08	4,71	3,27
Rojo común (S)	Grosor de la piel del frut..	0,20	0,00	0,00
Rojo común (S)	N° de semillas por fruto	378,60	10,69	2,82
Rojo común (S)	Peso de 100 semillas [ gra..	0,62	0,16	26,71
Rojo común (S)	Longitud de la semilla [ m..	3,51	0,09	2,62
Rojo común (S)	Ancho de semilla [ mm]	1,47	0,02	1,31
Rojo común (S)	Longitud de inflorescencia..	12,16	0,54	4,41
Rojo común (S)	Longitud del pedúnculo de ..	4,86	0,35	7,22
Rojo común (S)	Longitud del entrenudo del..	1,68	0,19	11,45
Rojo común (S)	N° de flores por infloresc..	39,60	13,61	34,37
Rojo común (S)	Longitud del pedicelo de l..	3,92	0,34	8,73
Rojo común (S)	Longitud del pétalo [ cm]	1,44	0,11	7,92
Rojo común (S)	Ancho de pétalo [ cm]	0,48	0,04	9,32
Rojo común (S)	Diámetro de la corola [ cm..	1,02	0,19	18,86
Rojo común (S)	Longitud de antera [ cm]	0,64	0,05	8,56
Rojo común (S)	Longitud de estilo [ cm]	0,20	0,00	0,00
Rojo común (SL)	Altura de la planta (m)	1,92	0,15	7,75

Rojo común (SL)	Longitud de la planta (cm)..	144,40	17,10	11,84
Rojo común (SL)	Diametro del tallo (cm)	6,88	0,40	5,76
Rojo común (SL)	Longitud del entrenudo del..	11,24	1,30	11,56
Rojo común (SL)	Diámetro de la copa del ár..	1,76	0,09	5,03
Rojo común (SL)	N° Folletos	18,80	3,03	16,13
Rojo común (SL)	Longitud de la vena centra..	17,62	1,63	9,26
Rojo común (SL)	Longitud del lóbulo de la ..	3,16	0,42	13,35
Rojo común (SL)	Ancho de la hoja en la ins..	11,72	1,18	10,05
Rojo común (SL)	Ancho máximo de hoja [ cm]..	14,16	0,80	5,62
Rojo común (SL)	Longitud del pecíolo de la..	6,68	0,33	4,90
Rojo común (SL)	Diámetro del pecíolo de la..	3,97	0,20	5,15
Rojo común (SL)	N° frutos por planta	54,80	5,36	9,78
Rojo común (SL)	Ángulo del ápice de la fru..	58,80	3,42	5,82
Rojo común (SL)	N° de frutas por infrutesc..	2,00	0,00	0,00
Rojo común (SL)	Longitud del fruto [ cm]	7,34	0,24	3,28
Rojo común (SL)	Ancho de fruta [ cm]	5,60	0,16	2,82
Rojo común (SL)	Longitud del pedicelo de l..	5,16	0,30	5,75
Rojo común (SL)	Diámetro de la cavidad int..	2,34	0,05	2,34
Rojo común (SL)	Peso de la fruta [ gramo]	134,22	4,80	3,57
Rojo común (SL)	Grosor de la piel del frut..	0,10	0,00	0,00
Rojo común (SL)	N° de semillas por fruto	369,60	25,57	6,92
Rojo común (SL)	Peso de 100 semillas [ gra..	0,62	0,10	15,75
Rojo común (SL)	Longitud de la semilla [ m..	2,88	0,26	8,99
Rojo común (SL)	Ancho de semilla [ mm]	1,32	0,05	4,09
Rojo común (SL)	Longitud de inflorescencia..	10,96	0,42	3,85
Rojo común (SL)	Longitud del pedúnculo de ..	3,74	0,21	5,54
Rojo común (SL)	Longitud del entrenudo del..	1,32	0,18	13,55
Rojo común (SL)	N° de flores por infloresc..	53,80	11,90	22,13
Rojo común (SL)	Longitud del pedicelo de l..	3,34	0,24	7,21
Rojo común (SL)	Longitud del pétalo [ cm]	1,42	0,08	5,89
Rojo común (SL)	Ancho de pétalo [ cm]	0,42	0,04	10,65
Rojo común (SL)	Diámetro de la corola [ cm..	1,12	0,26	23,11
Rojo común (SL)	Longitud de antera [ cm]	0,64	0,05	8,56
Rojo común (SL)	Longitud de estilo [ cm]	0,28	0,04	15,97
Rojo común (SPS)	Altura de la planta (m)	2,08	0,19	8,97
Rojo común (SPS)	Longitud de la planta (cm)..	117,20	30,23	25,79
Rojo común (SPS)	Diametro del tallo (cm)	4,80	0,97	20,14
Rojo común (SPS)	Longitud del entrenudo del..	8,40	1,14	13,57
Rojo común (SPS)	Diámetro de la copa del ár..	1,44	0,37	25,99
Rojo común (SPS)	N° Folletos	8,60	1,52	17,63
Rojo común (SPS)	Longitud de la vena centra..	21,32	1,89	8,88
Rojo común (SPS)	Longitud del lóbulo de la ..	3,74	0,25	6,71
Rojo común (SPS)	Ancho de la hoja en la ins..	13,04	1,65	12,63
Rojo común (SPS)	Ancho máximo de hoja [ cm]..	16,50	1,65	9,98

Rojo común (SPS)	Longitud del peciolo de la..	8,30	1,85	22,35
Rojo común (SPS)	Diámetro del peciolo de la..	4,67	0,21	4,44
Rojo común (SPS)	N° frutos por planta	26,80	10,03	37,44
Rojo común (SPS)	Ángulo del ápice de la fru..	51,20	1,92	3,76
Rojo común (SPS)	N° de frutas por infrutesc..	2,20	0,45	20,33
Rojo común (SPS)	Longitud del fruto [ cm]	7,22	0,24	3,33
Rojo común (SPS)	Ancho de fruta [ cm]	5,44	0,40	7,31
Rojo común (SPS)	Longitud del pedicelo de l..	4,90	0,35	7,22
Rojo común (SPS)	Diámetro de la cavidad int..	2,62	0,28	10,59
Rojo común (SPS)	Peso de la fruta [ gramo]	124,27	18,86	15,18
Rojo común (SPS)	Grosor de la piel del frut..	0,17	0,03	17,36
Rojo común (SPS)	N° de semillas por fruto	321,00	17,44	5,43
Rojo común (SPS)	Peso de 100 semillas [ gra..	0,49	0,05	9,68
Rojo común (SPS)	Longitud de la semilla [ m..	5,02	0,37	7,34
Rojo común (SPS)	Ancho de semilla [ mm]	1,36	0,06	4,62
Rojo común (SPS)	Longitud de inflorescencia..	6,74	0,44	6,52
Rojo común (SPS)	Longitud del pedúnculo de ..	3,60	0,41	11,28
Rojo común (SPS)	Longitud del entrenudo del..	1,74	0,38	22,11
Rojo común (SPS)	N° de flores por infloresc..	9,80	2,39	24,36
Rojo común (SPS)	Longitud del pedicelo de l..	2,30	0,32	13,75
Rojo común (SPS)	Longitud del pétalo [ cm]	1,48	0,13	8,81
Rojo común (SPS)	Ancho de pétalo [ cm]	0,40	0,07	17,68
Rojo común (SPS)	Diámetro de la corola [ cm..	0,84	0,05	6,52
Rojo común (SPS)	Longitud de antera [ cm]	0,52	0,04	8,60
Rojo común (SPS)	Longitud de estilo [ cm]	0,38	0,04	11,77
Rojo común (ZP)	Altura de la planta (m)	2,10	0,43	20,41
Rojo común (ZP)	Longitud de la planta (cm)..	117,00	26,16	22,36
Rojo común (ZP)	Diámetro del tallo (cm)	4,58	0,31	6,80
Rojo común (ZP)	Longitud del entrenudo del..	12,60	1,52	12,04
Rojo común (ZP)	Diámetro de la copa del ár..	1,65	0,15	8,92
Rojo común (ZP)	N° Folletos	37,40	8,68	23,20
Rojo común (ZP)	Longitud de la vena centra..	19,68	0,93	4,74
Rojo común (ZP)	Longitud del lóbulo de la ..	3,56	0,72	20,12
Rojo común (ZP)	Ancho de la hoja en la ins..	13,44	0,91	6,75
Rojo común (ZP)	Ancho máximo de hoja [ cm]..	15,24	0,65	4,24
Rojo común (ZP)	Longitud del peciolo de la..	6,78	0,75	11,01
Rojo común (ZP)	Diámetro del peciolo de la..	4,43	0,38	8,62
Rojo común (ZP)	N° frutos por planta	43,40	7,96	18,33
Rojo común (ZP)	Ángulo del ápice de la fru..	67,60	3,05	4,51
Rojo común (ZP)	N° de frutas por infrutesc..	2,00	0,00	0,00
Rojo común (ZP)	Longitud del fruto [ cm]	7,16	0,23	3,22
Rojo común (ZP)	Ancho de fruta [ cm]	5,52	0,19	3,48
Rojo común (ZP)	Longitud del pedicelo de l..	5,54	0,61	10,95
Rojo común (ZP)	Diámetro de la cavidad int..	2,40	0,33	13,55

Rojo común (ZP)	Peso de la fruta [ gramo]	120,41	12,09	10,04
Rojo común (ZP)	Grosor de la piel del frut..	0,10	0,00	0,00
Rojo común (ZP)	N° de semillas por fruto	379,60	15,76	4,15
Rojo común (ZP)	Peso de 100 semillas [ gra..	0,59	0,06	10,21
Rojo común (ZP)	Longitud de la semilla [ m..	4,52	0,37	8,18
Rojo común (ZP)	Ancho de semilla [ mm]	1,41	0,13	9,31
Rojo común (ZP)	Longitud de inflorescencia..	10,08	0,26	2,57
Rojo común (ZP)	Longitud del pedúnculo de ..	4,38	0,30	6,93
Rojo común (ZP)	Longitud del entrenudo del..	1,44	0,11	7,92
Rojo común (ZP)	N° de flores por infloresc..	35,80	6,83	19,09
Rojo común (ZP)	Longitud del pedicelo de l..	2,36	0,09	3,79
Rojo común (ZP)	Longitud del pétalo [ cm]	1,44	0,11	7,92
Rojo común (ZP)	Ancho de pétalo [ cm]	0,40	0,07	17,68
Rojo común (ZP)	Diámetro de la corola [ cm..	1,00	0,16	15,81
Rojo común (ZP)	Longitud de antera [ cm]	0,54	0,05	10,14
Rojo común (ZP)	Longitud de estilo [ cm]	0,22	0,04	20,33
Trompo	Altura de la planta (m)	1,80	0,20	11,36
Trompo	Longitud de la planta (cm)..	114,00	18,83	16,52
Trompo	Diametro del tallo (cm)	3,46	0,54	15,51
Trompo	Longitud del entrenudo del..	12,64	1,50	11,86
Trompo	Diámetro de la copa del ár..	1,37	0,05	3,90
Trompo	N° Folletos	45,00	6,20	13,79
Trompo	Longitud de la vena centra..	17,28	1,91	11,04
Trompo	Longitud del lóbulo de la ..	3,66	0,61	16,69
Trompo	Ancho de la hoja en la ins..	14,16	1,54	10,86
Trompo	Ancho máximo de hoja [ cm]..	15,42	1,49	9,69
Trompo	Longitud del peciolo de la..	7,78	1,30	16,69
Trompo	Diámetro del peciolo de la..	6,14	0,68	11,10
Trompo	N° frutos por planta	54,00	7,52	13,92
Trompo	Ángulo del ápice de la fru..	51,20	1,30	2,55
Trompo	N° de frutas por infrutesc..	3,00	0,00	0,00
Trompo	Longitud del fruto [ cm]	5,42	0,41	7,65
Trompo	Ancho de fruta [ cm]	5,50	0,34	6,17
Trompo	Longitud del pedicelo de l..	4,72	0,56	11,93
Trompo	Diámetro de la cavidad int..	2,26	0,11	5,05
Trompo	Peso de la fruta [ gramo]	99,92	5,80	5,80
Trompo	Grosor de la piel del frut..	0,10	0,00	0,00
Trompo	N° de semillas por fruto	377,60	8,79	2,33
Trompo	Peso de 100 semillas [ gra..	0,49	0,03	6,70
Trompo	Longitud de la semilla [ m..	3,70	0,37	9,93
Trompo	Ancho de semilla [ mm]	1,26	0,15	12,04
Trompo	Longitud de inflorescencia..	8,04	0,59	7,28
Trompo	Longitud del pedúnculo de ..	3,48	0,30	8,72
Trompo	Lonqitud del entrenudo del..	1,30	0,16	12,16

Trompo	N° de flores por infloresc..	31,60	8,26	26,15
Trompo	Longitud del pedicelo de l..	2,60	0,16	6,08
Trompo	Longitud del pétalo [ cm]	1,30	0,33	25,51
Trompo	Ancho de pétalo [ cm]	0,42	0,08	19,92
Trompo	Diámetro de la corola [ cm..	0,76	0,09	11,77
Trompo	Longitud de antera [ cm]	0,64	0,11	17,82
Trompo	Longitud de estilo [ cm]	0,22	0,04	20,33

## Anexo 8. Certificado de traducción

### CERTIFICADO DE TRADUCCIÓN

El Sr. **Jonathan Steve Poma Granda**, identificado con número de cédula 1105024804, Licenciado en Ciencias de la Educación mención Idioma de Inglés.

#### CERTIFICA:

Que el texto traducido al idioma inglés que compone el **Resumen** del Trabajo de Titulación denominado: “**Establecimiento y conservación de accesiones nativas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en la Quinta Experimental Docente la “Argelia” Loja, Ecuador**” / “**Establishment and conservation of native accessions of tomato of tree (*Solanum betaceum* Cav.) in the Experimental Teaching Farm “La Argelia” Loja, Ecuador**” correspondiente a la Srta. **Laura Alexandra Jiménez Vicente**, con número de cédula 1104657216, fue realizado y verificado bajo mi supervisión.

Eso es todo en cuanto puedo indicar en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente documento para los fines que crea pertinentes.



Loja, 2 de mayo del 2022

**Lic. Jonathan Steve Poma Granda**

**C.I. 1105024804**

**Celular: 0986745994**