



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

### CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TAXO (*Passiflora tripartita* Juss) CULTIVADO EN CHACRAS DE AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA”

**Trabajo de grado previa a la obtención del Título de Ingeniera en Agropecuaria**

**AUTORA:**

**INLAGO INUCA CARMEN MARITZA**

**DIRECTORA:**

Lic. Ima Sánchez, MSc.

**Ibarra, julio de 2020**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN**  
**CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**“EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TAXO (*Passiflora tripartita* Juss) CULTIVADO EN CHACRAS DE AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA”**

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación  
como requisito parcial para obtener Título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

APROBADO:

Lic. Ima Sánchez, MSc.

**DIRECTORA**



FIRMA

Ing. María José Romero, MSc.

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. Lucía Vásquez, MSc.

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA

Ing. José Guzmán, MSc.

**MIEMBRO TRIBUNAL**



FIRMA



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

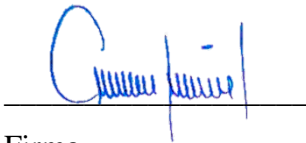
DATOS DE CONTACTO			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	100437623-0	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Inlago Inuca Carmen Maritza	
<b>DIRECCIÓN:</b>		Otavalo-González Suárez	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:aeanrangos@utn.edu.ec">aeanrangos@utn.edu.ec</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	304-9381	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0979157960

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TAXO ( <i>Passiflora tripartita</i> Juss) CULTIVADO EN CHACRAS DE AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA.
<b>AUTOR:</b>	Inlago Inuca Carmen Maritza
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	17 de julio del 2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	<b>Ingeniera Agropecuaria</b>
<b>DIRECTOR:</b>	Lic. Ima Sánchez, MSc.

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Manifiesto que la presente obra es original y se la desarrolló sin violar derechos de autores terceros, por lo tanto, es original y que soy el titular de los derechos patrimoniales; por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldré en defensa de la Universidad Técnica del Norte en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de julio de 2020



Firma

Carmen Maritza Inlago Inuca

## **CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Carmen Maritza Inlago Inuca, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 17 días del mes de julio de 2020

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Ima Sánchez', written in a cursive style.

Lic. Ima Sánchez, MSc.  
DIRECTORA DE TESIS

## REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

**Guía:** FICAYA-UTN

**Fecha:** Ibarra, a los 17 días del mes de julio del 2020

**Carmen Maritza Inlago Inuca:** “EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TAXO (*Passiflora tripartita* Juss) CULTIVADO EN CHACRAS DE AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA” /Trabajo de titulación. Ingeniera Agropecuaria.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 17. días del mes de julio del 2020, 105 páginas.

**DIRECTORA:** Lic. Ima Sánchez, MSc.

- El objetivo principal de la presente investigación fue Evaluar la variabilidad morfológica de especies de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado en las chacras de agricultores en la provincia de Imbabura.
- Entre los objetivos específicos se encuentran: Caracterizar in situ la variabilidad morfológica de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado a través del uso de descriptores para la determinación de diversidad, Identificar materiales promisorios de especies de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado en la provincia de Imbabura y Determinar la distribución geográfica de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado asociada a la variabilidad morfológica en la provincia de Imbabura.

## **AGRADECIMIENTO**

*Para Dios es el mayor de mis agradecimientos por darme la vida, salud y permitirme llegar al final de este sueño. Su bendición es el camino para cumplir exitosamente cualquier objetivo propuesto porque sin él nada es posible.*

*Mi agradecimiento infinito a mi madre Magdalena Inuca por ser mi fortaleza e inspiración diaria, a mi padre Manuel Inlago (+) por su sacrificio para velar mi bienestar. A mi tío Victor Inuca por el cariño y apoyo.*

*Un agradecimiento muy especial a la Ing. Doris Chalampunte por ser la mentora del tema de investigación, gracias a sus enseñanzas, dirección, sugerencias y apoyo incondicional con sus valiosos conocimientos en la ejecución de esta investigación.*

*Mi agradecimiento al asesoramiento, colaboración y apoyo de la directora MSc. Ima Sánchez, y asesores MSc. María José Romero, MSc. Lucía Vásquez, y MSc. José Guzmán quienes formaron parte importante en el desarrollo del trabajo de titulación.*

*Y a todas las personas que me brindaron generosamente su colaboración para la culminación de este trabajo de investigación.*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, y mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.*

*A mis padres Magdalena Inuca y Manuel Inlago (+); ya que gracias a ellos he logrado culminar un capítulo de mi vida. Su apoyo, paciencia, dedicación, consejos y fe en mí, más aún cuando me sentía perdida y cansada, han hecho posible que se cristalice esta meta.*

*A mis hermanos, Jorge, Patricio, Edgar, Soledad y Janeth que a pesar de todos los altibajos que hemos vivido han estado conmigo, por su apoyo incondicional y sus consejos de superación.*

*A mis sobrinos Omar, Santiago, Sarahí, Kamilah que por medio de su alegría me motivaron a seguir adelante.*

*A mis tíos porque son mi ejemplo a seguir por su espíritu luchador y de superación, además del apoyo y los sabios consejos que han sabido brindarme en el transcurso de mi vida.*

*A mis amigos Edwin, Tamia, Gabriela, Nina y Alicia que durante el proceso estudiantil mostraron apoyo, complicidad y buena energía brindados cuando más lo necesitaba.*

*En todos ellos encontré las fuerzas necesarias para hacer de este sueño una realidad.*



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
RESUMEN .....	X
ABSTRACT .....	XI
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivo específico .....	4
1.5. Preguntas directrices.....	4
CAPÍTULO II .....	5
MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Importancia.....	5
2.2. Origen y distribución .....	5
2.3. Descripción taxonómica .....	5
2.4. Descripción botánica .....	6
2.4.1. Raíz.....	6
2.4.2. Tallo.....	6
2.4.3 Zarcillo .....	6
2.4.4. Hojas.....	7
2.4.5. Flor .....	7
2.4.6. Fruto .....	7
2.4.7. Semilla.....	7
2.5. Etapas fenológicas del cultivo .....	7
2.6. Requerimientos climáticos .....	8
2.7. Enfermedades presentes en el cultivo.....	9

2.8. Plagas presentes en el cultivo .....	9
2.9. Variedades .....	10
2.10. Usos .....	11
2.11. Recursos fitogenéticos .....	12
2.12. Variabilidad morfológica.....	12
2.13. Erosión genética .....	12
2.11. Caracterización .....	13
2.11.2. Descriptores .....	13
2.12. Estrategias de conservación.....	14
2.12.1 Conservación <i>in situ</i> .....	14
2.12.1. Conservación <i>ex situ</i> .....	14
2.18. Marco legal.....	15
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>16</b>
3.1. Descripción del área de estudio .....	16
3.2. Materiales y métodos.....	17
3.2.1. Materiales .....	17
3.2.2. Métodos .....	17
a) Forma del zarcillo (FZ) .....	20
b. Tipo del margen foliar (MF).....	20
c. Forma de la base de la hoja (BH) .....	20
d. Forma del ápice de la hoja (FA) .....	21
e. Color del haz de la hoja (CHH) .....	21
f. Longitud del peciolo de la hoja (LPH).....	22
g. Longitud de la hoja (LH).....	22
h. Ancho de la hoja (DH).....	22
i. Longitud de la flor (LF).....	22
j. Longitud del hipantio de la flor (LHF).....	23
k. Diámetro del hipantio de la flor (DHF).....	23
l. Color dominante de los pétalos del haz de la flor (CDPHF).....	23
m. Color secundario de los pétalos del haz de la flor (CSPHF) .....	24
n. Color dominante del haz del sépalo de la flor (CEF) .....	24
a. Forma del fruto (FF) .....	25
b. Textura del epicarpio (TE) .....	25

c. Peso fresco del fruto (PFF) .....	25
d. Longitud del fruto (LFR) .....	26
e. Diámetro del fruto (DF) .....	26
f. Espesor del epicarpio + mesocarpio (EEM).....	26
g. Peso del epicarpio (PE).....	26
h. Sólidos solubles (SST) .....	27
i. Peso de la pulpa (PP).....	27
j. Número de semillas por fruto (NS) .....	27
k. Peso de 100 semillas (PS).....	28
l. Ancho de la semilla (LS).....	28
m. Largo de la semilla (DS).....	29
n. Color de la semilla (CS) .....	29
o. Forma de la semilla (FS) .....	29
3.3.3. Análisis estadístico .....	30
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>31</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Caracterización morfológica.....	31
4.1.1. Análisis descriptivos de la población ( <i>Passiflora</i> spp.).....	31
4.1.1.1 <i>Características cuantitativas de la hoja</i> .....	31
b. Características cuantitativas de la flor .....	32
c. Características cuantitativas del fruto .....	33
d. Características cuantitativas de la semilla .....	34
4.1.2 Variabilidad morfológica de datos cualitativos del taxo .....	35
a. Formas del zarcillo.....	35
b. Forma y color de la hoja.....	36
c. Color de la flor.....	37
d. Forma y textura del fruto .....	39
e. Color y forma de semilla .....	40
4.2 Análisis de conglomerados.....	40
4.3 Valor discriminante para los caracteres cuantitativos y cualitativos.....	44
4.3.1 Caracteres cuantitativos.....	44
4.3.2. Caracteres cualitativos.....	46
4.4. Análisis de los caracteres cualitativos para grupos conformados.....	46

a. Forma del zarcillo .....	46
b. Margen foliar de la hoja.....	47
c. Base de la hoja .....	48
d. Forma del ápice de la hoja.....	48
e. Color del haz de la hoja .....	49
f. Color dominante del pétalo del haz de la flor .....	50
g. Color secundario del pétalo del haz de la flor .....	51
h. Color dominante del haz del sépalo de la flor .....	51
i. Forma del fruto .....	52
j. Textura del mesocarpio .....	53
m. Forma de la semilla .....	54
4.3.3. Análisis de componentes principales.....	54
4.6 Identificación de morfotipos por grupos .....	56
5. Identificación de materiales promisorios.....	62
6. Determinación de la distribución geográfica de la variabilidad morfológica de taxo en Imbabura.....	64
6.1. Distribución de los morfotipos correspondientes a cada grupo.....	65
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>69</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	69
5.2 RECOMENDACIONES .....	70
BIBLIOGRAFÍA .....	71
ANEXOS.....	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación de la investigación. ....	16
<b>Figura 2.</b> Entrevista al agricultor. ....	18
<b>Figura 3.</b> Hoja de registro datos pasaporte. ....	19
<b>Figura 4.</b> Partes vegetativas y reproductivas del taxo a evaluar. ....	19
<b>Figura 5.</b> Forma del zarcillo. ....	20
<b>Figura 6.</b> Tipo del margen foliar. ....	20
<b>Figura 7.</b> Forma de la base de la hoja. ....	21
<b>Figura 8.</b> Forma del ápice de la hoja. ....	21
<b>Figura 9.</b> Longitud del peciolo de la hoja. ....	22
<b>Figura 10.</b> Dimensiones de la hoja. ....	22
<b>Figura 11.</b> Longitud de la flor. ....	23
<b>Figura 12.</b> Dimensiones del hipantio. ....	23
<b>Figura 13.</b> Formas del fruto. ....	25
<b>Figura 14.</b> Peso fresco del fruto. ....	25
<b>Figura 15.</b> Dimensiones del fruto. ....	26
<b>Figura 16.</b> Espesor del epicarpio. ....	26
<b>Figura 17.</b> Peso del epicarpio. ....	27
<b>Figura 18.</b> Sólidos solubles. ....	27
<b>Figura 19.</b> Número de semillas por fruto. 1-extracción de semillas del fruto; 2 – Conteo de semillas. ....	28
<b>Figura 20.</b> Peso de cien semillas. ....	28
<b>Figura 21.</b> Ancho de la semilla. ....	28
<b>Figura 22.</b> Largo de la semilla. ....	29
<b>Figura 23.</b> Forma de la semilla. ....	29
<b>Figura 24.</b> Frecuencia relativa de la forma del zarcillo. ....	35
<b>Figura 25.</b> Zarcillo de forma cónica y cilíndrica. ....	35
<b>Figura 26.</b> Frecuencia relativa del tipo de margen foliar. ....	36
<b>Figura 27.</b> Margen foliar aserrado. ....	36
<b>Figura 28.</b> Frecuencia relativa de la forma del ápice. ....	36
<b>Figura 29.</b> Hoja de ápice agudo. ....	36

<b>Figura 30.</b> Frecuencia relativa del tipo de margen foliar.....	37
<b>Figura 31.</b> Base de la hoja acorazonada. ....	37
<b>Figura 32.</b> Frecuencia relativa del color del haz de la hoja.....	37
<b>Figura 33.</b> Color verde oliva del haz .....	37
<b>Figura 34.</b> Frecuencia relativa del color dominante del pétalo.....	37
<b>Figura 35.</b> Color rosa morado moderado.....	38
<b>Figura 36.</b> Frecuencia relativa del color secundario.....	38
<b>Figura 37.</b> Ausencia del color secundario. ....	38
<b>Figura 38.</b> Frecuencia relativa color del haz sépalo.....	38
<b>Figura 39.</b> Color rosa violáceo oscuro.....	38
<b>Figura 40.</b> Frecuencia relativa forma del fruto.....	39
<b>Figura 41.</b> Fruto de forma oblongo.....	39
<b>Figura 42.</b> Frecuencia relativa de la textura del fruto.....	39
<b>Figura 43.</b> Frecuencia relativa del color de semilla.....	39
<b>Figura 44.</b> Frecuencia relativa de la forma de semilla.....	40
<b>Figura 45.</b> Color carbón y forma obovada de la semilla. ....	40
<b>Figura 46.</b> Dendograma obtenido por análisis de conglomerados para las variables cuantitativas y cualitativas en 77 accesiones de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.). ....	41
<b>Figura 47.</b> Forma del zarcillo .....	47
<b>Figura 48.</b> Forma del zarcillo en grupos conformados:.....	47
<b>Figura 49.</b> Margen foliar en grupos conformados. ....	47
<b>Figura 50.</b> Margen foliar en grupos conformados: .....	48
<b>Figura 51.</b> Base de la hoja en grupos conformados.....	48
<b>Figura 52.</b> Base de la hoja en grupos conformados:.....	48
<b>Figura 53.</b> Forma del ápice en grupos conformados. ....	49
<b>Figura 54.</b> Forma del ápice en grupos conformados: .....	49
<b>Figura 55.</b> Color del haz de la hoja en grupos conformados.....	49
<b>Figura 56.</b> Color del haz de la hoja en grupos conformados:.....	50
<b>Figura 57.</b> Color dominante del pétalo del haz de la flor en grupos conformados.....	50
<b>Figura 58.</b> Color dominante del pétalo del haz de la flor en grupos conformados: .....	50
<b>Figura 59.</b> Color secundario del pétalo del haz de la flor en grupos conformados. ....	51
<b>Figura 60.</b> Color secundario del pétalo del haz de la flor en grupos conformados: .....	51
<b>Figura 61.</b> Color dominante del haz del sépalo de la flor en grupos conformados. ....	52

<b>Figura 62.</b> Color dominante del haz del sépalo de la flor en grupos conformados:.....	52
<b>Figura 63.</b> Forma del fruto en grupos conformados. ....	52
<b>Figura 64.</b> Forma del fruto en grupos conformados:.....	53
<b>Figura 65.</b> Textura del mesocarpio en grupos conformados. ....	53
<b>Figura 66.</b> Color de la semilla en grupos conformados.....	53
<b>Figura 67.</b> Color de semilla en grupos conformados: .....	54
<b>Figura 68.</b> Forma de la semilla en grupos conformados. ....	54
<b>Figura 69.</b> Forma de la semilla en grupos conformados: .....	54
<b>Figura 70.</b> Proyección de los autovectores obtenidos mediante el análisis de componentes principales de cinco grupos de entradas de taxo ( <i>Passiflora</i> spp) considerando las 17 variables del análisis de conglomerados. ....	56
<b>Figura 71.</b> Dendograma de 20 accesiones que forman el Grupo 1.....	57
<b>Figura 72.</b> Dendograma de 26 accesiones que forman el Grupo 2.....	59
<b>Figura 73.</b> Dendograma de 26 accesiones que forman el Grupo 3.....	61
<b>Figura 74.</b> Material promisorio. ....	63
<b>Figura 75.</b> Distribución de la variabilidad morfológica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.) del grupo 1.....	66
<b>Figura 76.</b> Distribución de la variabilidad morfológica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.) del grupo 2.....	67
<b>Figura 77.</b> Distribución de la variabilidad morfológica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.) del grupo 3.....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.).....	6
<b>Tabla 2.</b> Etapas fenológicas del taxo .....	8
<b>Tabla 3.</b> Requerimientos climáticos del taxo.....	8
<b>Tabla 4.</b> Principales enfermedades presentes en el taxo.....	9
<b>Tabla 5.</b> Principales plagas presentes en el cultivo de taxo.....	10
<b>Tabla 6.</b> Características de la zona en estudio .....	16
<b>Tabla 7.</b> Escala de colores para las hojas.....	21
<b>Tabla 8.</b> Escala de colores para las flores .....	24
<b>Tabla 9.</b> Escala de colores para los pétalos del haz de la flor.....	24
<b>Tabla 10.</b> Escala de colores para los sépalos del haz de la flor .....	24
<b>Tabla 11.</b> Escala de colores para la semilla .....	29
<b>Tabla 12.</b> Medidas resumen de las características cuantitativas de la hoja.....	32
<b>Tabla 13.</b> Medidas resumen de las características cuantitativas de la variable flor.....	33
<b>Tabla 14.</b> Medidas resumen de la característica cuantitativa variable fruto.....	34
<b>Tabla 15.</b> Medidas resumen de las características cuantitativas de la variable .....	35
<b>Tabla 16.</b> Distribución de las muestras evaluadas del grupo 1, según el análisis de conglomerados jerárquico.....	42
<b>Tabla 17.</b> Distribución de las muestras evaluadas del grupo 2, según el análisis de conglomerados jerárquico.....	43
<b>Tabla 18.</b> Distribución de las muestras evaluadas del grupo 3, según el análisis de conglomerados jerárquico.....	44
<b>Tabla 19.</b> Valores promedio para caracteres cuantitativos de los tres grupos de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.).....	45
<b>Tabla 20.</b> Parámetros usados para la estimación del valor discriminante en caracteres cualitativos de los 77 materiales evaluados de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.).....	46
<b>Tabla 21.</b> Valor de autovectores para el análisis de componentes principales.....	55
<b>Tabla 22.</b> Morfotipos del grupo 1, determinadas en base a los caracteres cualitativos evaluados en la caracterización morfológica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.).....	58
<b>Tabla 23.</b> Morfotipos del grupo 2, determinadas en base a los caracteres cualitativos evaluados en la caracterización morfológica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.).....	60



<b>Tabla 24.</b> Morfotipos del grupo 3, determinadas en base a los caracteres cualitativos evaluados en la caracterización morfológica de taxo ( <i>Passiflora</i> spp.).....	62
<b>Tabla 25.</b> Materiales promisorios identificados.....	64

**EVALUACIÓN DE LA VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TAXO (*Passiflora tripartita* Juss) CULTIVADO EN CHACRAS DE AGRICULTORES DE LA PROVINCIA DE IMBABURA.**

**Autora:** Inlago Inuca Carmen Maritza

**Directora de Trabajo de Titulación:** MSc. Ima Sánchez

**Año:** 2020

**RESUMEN**

El género *Passiflora* abarca varias especies de importancia económica y social, tal es el caso de *Passiflora tripartita* Juss., comúnmente conocida como taxo. El objetivo de la presente investigación fue determinar la variabilidad morfológica del cultivo, así como la distribución geográfica asociada a la diversidad morfológica de la especie, además de los posibles materiales promisorios. Para iniciar con la caracterización *in situ* se utilizaron 29 descriptores morfológicos, clasificándose en 17 cuantitativos y 12 cualitativas. En total se evaluaron 77 materiales procedentes de los cantones: Otavalo, Cotacachi, Antonio Ante, Ibarra, Pimampiro y San Miguel de Urcuquí distribuidos entre 2200 a 3400 msnm. El análisis de conglomerados discriminó tres grupos, dentro de los cuales se identificaron seis morfotipos que se caracterizan por la variabilidad de flor y fruto, identificándose posibles especies en la zona norte del país como: *Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *Passiflora tripartita* var. *tripartita* y *Passiflora tarminiana*. Las variables cuantitativas que aportaron en la variabilidad fueron los caracteres como peso, longitud, diámetro del fruto, espesor del epicaripo y mesocarpio, diámetro y longitud del hipantio de la flor, mientras que por otra parte, las variables cualitativas fueron color del haz de pétalos y sépalos. Además, los cantones de Otavalo, Cotacachi y Pimampiro muestran materiales de gran valor para su producción y desarrollo de programas de fitomejoramiento.

**Palabras clave:** conservación *in situ* y *ex situ*, distribución geográfica, morfotipos, variabilidad.

EVALUATION OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF TAXO (*Passiflora tripartite* Juss) CULTIVATED BY FARMERS OF THE PROVINCE OF IMBABURA.

**Author:** Inlago Inuca Carmen Maritza

**Director:** MSc. Ima Sánchez

**Año:** 2020

**ABSTRACT**

The genus *Passiflora* has several species of economic and social importance, such as *Passiflora tripartite* Juss., commonly known as “taxo”. Therefore, the objective of this research was to determine the morphological variability of the crop, as well as the geographical distribution associated with the morphological diversity of the species, in addition to possible promising materials. In situ characterization, was evaluated through 29 morphological descriptors classified into 17 quantitative and 12 qualitative. A total of 77 materials were evaluated in the cantons of Otavalo, Cotacachi, Antonio Ante, Ibarra, Pimampiro and San Miguel de Urucuquí distributed between 2200 and 3400 msnm. The analysis of conglomerates showed three groups and six morphotypes were identified. They were characterized by the variability of flower and fruit, identifying possible species in the northern part of the country such as: *Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *Passiflora tripartita* var. *tripartita* y *Passiflora tarminiana*. Regarding to the quantitative variables that contributed in this variability were the characteristics such as weight, length, diameter of the fruit, thickness of the epicarpe and mesocarp, diameter and length of the flower hypanthium. On the other hand, the qualitative variables were color of the petal and sepal bundle. In addition, the cantons Otavalo, Cotacachi and Pimampiro showed materials of great value for their production and development of plant breeding programs.

**Keywords:** *in situ* and *ex situ*, preservation, geographic, distribution, morphotypes, variability

# CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

Las especies del género *Passiflora* se encuentran distribuidas en diferentes pisos altitudinales desde el nivel del mar hasta los 3 000 m de altitud, y muchas de ellas en las zonas andinas. El subgénero *Tacsonia* es originario principalmente de Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, Bolivia y norte de Chile, está presente en forma silvestre y cultivada, además, se reconoce bajo los nombres de curuba, tacso, parcha y tumbo serrano (Morales, Morales y Caetano, 2016). De igual forma, en los países de México, Francia, India, Sri Lanka y Kenya esta especie ha sido introducida y es conocida como curuba (Primot, Coppens, Riux, Ocampo y Garcin, 2005). Por otra parte, en países como Nueva Guinea, Australia, Nueva Zelanda y Gran Bretaña la especie es identificada como banana passion fruit y en Hawai banana poka (*Passiflora tarminiana*) (Ocampo, 2007).

La riqueza e importancia de sus especies radica en el uso de sus frutos para la alimentación humana debido a su alto contenido en vitamina A, C, riboflavina, fenoles, flavonoides y carotenoides que tienen la capacidad de captar radicales libres causantes del estrés oxidativo, valor ornamental atribuido a sus vistosas flores y la relación planta animal (Ulmer y MacDougal, 2004; Chaparro, Maldonado, Franco y Urango, 2015). En Ecuador el taxo (*Passiflora* spp.) está presente en la serranía, especialmente en las provincias como; Imbabura, Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Cañar, Loja y Pichincha; en esta última la encontramos asociada con árboles de capulí (*Prunus salicifolia*), distribuido entre 1800 y 3000 msnm, con temperaturas que oscilan los 12 °C (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias [INIAP], 2012).

En lo que refiere a la diversidad de *Passiflora* en Sudamérica, se han registrado 12 especies en Ecuador, 13 especies para Perú, mientras que para Bolivia cinco especies, Venezuela con tres y en Chile se registraron dos especies (Escobar, 1988), se han realizado varios estudios a nivel intra e inter-específico utilizando marcadores morfológicos y moleculares (Ocampo y Coppens, 2009; Segura et al., 2002; Ocampo et al., 2004; Santos et al., 2011), caracterización morfológica de las especies *P. ligularis* Juss, *P. mollissima* HBK Bailey, *P. mixta* L. y *P. quadrangularis* L, con el fin de contribuir a su conocimiento (Aular et al., 2004), estudios de biogeografía que determinaron el número de especies amenazadas (Ocampo, 2007), la caracterización fisicoquímica para promover su uso a través de la transformación agroindustrial (Cañar y Caetano, 2012), y de igual manera, la caracterización ecofisiológica orientando la optimización de su sistema productivo (Mayorga, 2016).

Además, la georreferenciación de la diversidad de los subgéneros: *Tacsonia*, *Rathea* y *Manicata*, permitió identificar 63 especies distribuidas en los andes de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, de los cuales el 35% producen frutos comestibles,

dos de dichas especies son mayormente comercializadas (*P. tripartita* var. *mollissima* y *P. tarminiana*) (Bonilla, 2014). Sin embargo, en Ecuador se carece de información en cuanto a la diversidad presente por localidad, es así que, el Ministerio de Cultura y Patrimonio dinamiza a potenciar el consumo de este producto nacional ya que su adecuada difusión garantiza la salvaguarda de la diversidad de productos, que constituyen parte fundamental del patrimonio alimentario de los ecuatorianos (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2013).

Con respecto a la conservación de los recursos fitogenéticos, es decir, plantas útiles o potenciales para la población, se establece de dos formas: *in situ*, en su hábitat natural o en agroecosistemas; y *ex situ*, la cual garantiza la conservación mediante el cultivo de tejidos resguardados en bancos de germoplasma bajo condiciones controladas (Astorga, 2001; Checa, Rosero y Erazo, 2011; Westengen, Jeppson, y Guarino, 2013). Es así que, la caracterización morfológica como estrategia de conservación es la base para determinar la homogeneidad y variabilidad en cuanto a caracteres cualitativos y cuantitativos que se evalúan dentro de una especie mediante la implementación de descriptores los cuales determinan la existencia de dicha variabilidad la que sirve de guía para conservación de germoplasma, así como, describir nuevas especies según sea el caso (Morales et al., 2016).

## **1.2. Problema**

El género *Passiflora* es importante por su alto potencial agronómico, presentando varias especies con frutos comestibles como una fuente de sustento familiar y equilibrio ecosistémico, sin embargo, la información relacionada al subgénero *Tacsonia* es sumamente escasa en el país, ya que no ha recibido la importancia real que merece, al no ser considerado en estudios de diversidad, distribución, uso y sistemas de conservación, además, cabe mencionar que se cuenta con información referente a su producción y poscosecha.

El taxo a nivel de Imbabura es un cultivo de interés local, pese a esto, no se dispone de información detallada sobre las características morfológicas, distribución de la especie a nivel de chacras de agricultores, considerados como reservorios de agrobiodiversidad, por lo cual surge la necesidad de documentar y generar información técnica que permita sustentar futuras investigaciones en torno a este cultivo.

La diversidad del taxo no solamente se ve amenazada por la falta de interés de los proyectos de investigación y conservación, sino también, debido a la erosión genética, la cual provoca que sea desplazado para cultivar otras nuevas especies que presentan una demanda de mercado, por ello, se considera necesario llevar a cabo la caracterización del cultivo que permitan contrarrestar la pérdida de la variabilidad de la especie presente en la zona de Imbabura.

### 1.3. Justificación

El género *Passiflora* presenta una amplia diversidad genética, a pesar de ello, los 32 bancos de germoplasma reportados a nivel mundial constituyen una pobre representación de dicha variabilidad, sin embargo, últimamente se observó un importante aumento en las colecciones de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos [IPGRI], 2004). En lo que se refiere a la provincia de Imbabura, al ser reconocida como geoparque mundial por la Unesco (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), es necesario estimular al desarrollo de investigaciones relacionadas a la conservación de los recursos fitogenéticos presentes en la región, como se evidencia con el cultivo de *taxo*, el cual juega un papel primordial en la agricultura familiar, con características sobresalientes para llevar a cabo programas de mejoramiento genético y conservación [Unesco], 2019).

Es así que, en Colombia estudios enfocados en la biogeografía de *Passiflora* se reportaron 167 especies en la región andina, de las cuales el 71% presenta un grado de amenaza, así mismo, tres se declararon extintas (Ocampo, 2007). Mientras que, en Brasil se determinó una nueva especie (*Passiflora junqueirae*) para la flora brasileña (Imig y Cervi, 2014) lo cual es un indicativo de la variabilidad de la especie contribuyendo a realzar la riqueza de la zona y proceder a su preservación. Por ello, es necesario determinar el estado de conservación y distribución de la especie, para promover su uso y adecuado manejo, y posteriormente, establecer materiales de mayor valor como una mejor opción para el productor y desarrollar programas de fitomejoramiento (Bonilla, 2014).

Los estudios de caracterización morfológica son fundamentales en la identificación de diferencias intraespecífica o incluso interespecífica, mediante la utilización de descriptores definidos, lo cual está estrechamente relacionado con la caracterización *in situ*; indispensable para conocer el hábito y las estructuras morfológicas relacionadas a la taxonomía de las plantas, con el fin de proteger los recurso genéticos que actualmente se pierden por el mal manejo en el cultivo o reemplazo de variedades mejoradas por especies nativas de la región (Hernández, 2013).

Dada la escasez de información referente a la caracterización de frutos de *taxo* de la zona de Imbabura, la presente investigación proporcionará información técnica en cuanto a variabilidad morfológica presente en las chacras de los agricultores, los materiales promisorios de la especie, mapas de distribución por localidad y así revalorizar los cultivos tradicionales, que contribuya a cumplir con el Plan Nacional de Desarrollo “Todo una Vida”, impulsando el reconocimiento de los derechos de la naturaleza para la preservación, recuperación, protección y conservación del patrimonio natural.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

- Evaluar la variabilidad morfológica de especies de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado en las chacras de agricultores en la provincia de Imbabura.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- Caracterizar *in situ* la variabilidad morfológica de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado a través del uso de descriptores para la determinación de diversidad.
- Identificar materiales promisorios de especies de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado en la provincia de Imbabura.
- Determinar la distribución geográfica de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado asociada a la variabilidad morfológica en la provincia de Imbabura.

## **1.5. Preguntas directrices**

- ¿Los descriptores permiten diferenciar la variabilidad morfológica de Taxos (*Passiflora tripartita* Juss) presente en cada localidad?
- ¿Los descriptores permiten identificar posibles materiales promisorios en las localidades de la provincia de Imbabura?
- ¿Cómo se encuentra distribuida la variabilidad morfológica de taxo (*Passiflora tripartita* Juss) cultivado a nivel de chacras en la provincia de Imbabura?

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Importancia

La importancia de las especies de *Passiflora* radica principalmente en la presencia de una amplia variación en las características físicas y químicas del fruto, los cuales son usados en la elaboración de bebidas y dulces, de alta aceptación, debido a varios atributos nutricionales; como fuente de vitaminas A, C y riboflavina, contiene potasio, fósforo, magnesio, sodio, cloro, hierro, aportando la cantidad equilibrada de carbohidratos y calorías, y antioxidantes; atribuido al contenido de fenoles, flavonoides y carotenoides, los cuales tienen un impacto benéfico para la salud humana (Chaparro et al., 2015). Conjuntamente, llama la atención por su valor ornamental relacionado a sus flores vistosas cultivadas en jardines y la interacción muy significativa entre planta-animal, la cual hace referencia a la polinización que permite la reproducción y crecimiento poblacional de muchas especies del género *Passiflora* (Ulmer y MacDougal, 2004).

Las cosechas se distribuyen en mercados, fruterías y neverías de la zona de Imbabura y el resto del país, como una fuente de sustento familiar, es así que, en las zonas de Pichincha, Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Cañar y Loja es común que se consuma la fruta cruda, además, es cotizado para realizar jugos y confitería, empleado como uno de los principales ingredientes para elaborar helados de paila y los conocidos “salcedo” (Ministerio de Cultura y Patrimonio, 2013).

### 2.2. Origen y distribución

La familia Passifloraceae, agrupa 12 géneros de *Passiflora* y más 500 especies conocidas, distribuidas en todo el mundo, en su gran mayoría las especies que conforman esta familia presentan frutas comestibles (Dallos, Matallana y Perea, 2010). En Colombia se encuentra el mayor número de variedades del género *Passiflora* con 135, le siguen Brasil con 114, Ecuador cuenta con 76, Perú con 73, México 69 y Venezuela cuenta con 49 especies de *Passifloras* (Escobar, 1988).

Dallos et al., (2010) evidencian que el subgénero *Tacsonia* comprende 37 especies, de las cuales 21 se encuentran distribuidas en Colombia, 15 son nativas de dicho país. En Ecuador se registraron 12 especies de taxo, 13 para Perú, mientras que para Bolivia se registraron 5, Venezuela con 3 y en Chile registraron 2 especies; distribuida en la zona andina en pisos altitudinales que fluctúan entre 1200 a 4300 msnm (Bonilla 2014).

### 2.3. Descripción taxonómica

La descripción taxonómica de taxo (*Passiflora* spp.) según Bernal y Díaz (2005) se detalla a continuación (Tabla 1).



**Tabla 1***Clasificación taxonómica de taxo (Passiflora spp.)*

<b>Clasificación</b>	<b>Taxo</b>
Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Violales
Familia:	Passifloraceae
Género:	<i>Passiflora</i>
Subgénero:	<i>Tacsonia</i>
Especie:	<i>P. tripartita</i>
Nombre científico:	<i>Passiflora tripartita</i>
Variedades:	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>Mollisima</i> <i>Passiflora tripartita</i> var. <i>Tripartita</i> <i>Passiflora mixta</i> <i>Passiflora mollisima</i> (H.B.K.) Bailey <i>Passiflora antioquiensis</i> <i>Passiflora pinacata</i> <i>Passiflora tarminiana</i> <i>Passiflora cumbalensis</i>
Nombre común:	Curuba en Latinoamérica, principalmente Colombia y Bolivia. Curuba larga, Curuba de Castilla, Curuba sabanera (Colombia). Curuba de castilla, Parcha (Venezuela). Gulian (Centro de Ecuador) Tumbo, Tumbo serrano (Perú, Bolivia) Tintin (Perú) Banana passion fruit (Nueva Zelanda, Australia, Nueva Guinea) Banana Poka (Hawaii) Taxo, taucso , tacso, tauxo (Sur de Colombia y norte de Ecuador).

## 2.4. Descripción botánica

### 2.4.1. Raíz

La morfología de las raíces es escasa en cuanto a su información, sin embargo, Campos (2001) menciona que son fibrosas, ramificadas y no son profundas, la distribución de las raíces secundarias es radial y su profundidad cubre los 40 a 60 cm, la raíz principal presenta poco desarrollo.

### 2.4.2. Tallo

El tallo se relaciona con el hábito de crecimiento que favorece ser enredaderas, liana escandente, posee un tallo leñoso poco delgado, de forma cilíndrica, color marrón claro o amarillo verdoso, y en ciertas especies se presentan tricomas (Ulmer y MacDougal, 2004).

### 2.4.3 Zarcillo

Los zarcillos corresponden a pedúnculos estériles y se puede observar en el género *Trypsohemmatoides*, el cual se origina entre el tallo y el punto de unión del pedúnculo con el pedicelo de la inflorescencia (Escobar, 1988).

#### **2.4.4. Hojas**

Las hojas de taxo pueden ser trilobuladas o enteras, presentan hojas lisas y pubescentes en el haz como el envés, con formas ovaladas u oblongas, su textura es membranosa hasta coriácea, el tamaño puede variar de seis a 16cm, con margen foliar aserrado, los peciolo pueden ser largos y cortos (Campos, 2001).

#### **2.4.5. Flor**

Las flores generalmente son solitarias y pentámeras, presenta una bráctea cilíndrica de color verde, con vellosidad en la parte externa que consta de tres lóbulos, el cáliz es disépalo con cinco sépalos oblongos, corola diapétala con cinco pétalos, así mismo, presentan diferentes colores en base a su especie, muestran cinco estambres soldados en su totalidad, con tres estilos de color amarillo y tres estigmas verdes (Reina, 1995).

#### **2.4.6. Fruto**

El subgénero *Tacsonia* registra alrededor del 50% frutos comestibles (Ocampo, 2007). Es una baya de forma de forma oblonga a redonda, en algunas especies alargada de color crema o amarillo en su madurez, suave al tacto, la pulpa es aromática, gelatinosa de color anaranjado y equivale al 60% del peso del fruto (Ramírez, 2006).

#### **2.4.7. Semilla**

Escobar (1988) menciona que el cultivo de taxo puede presentar semillas con formas obovadas a corazonadas y generalmente mide menos de 5 mm de largo. Presenta un color oscuro de forma aplanada con testa gruesa, dura y está rodeada por un arilo de color salmón, de consistencia gelatinosa (Bernal y Díaz, 2005). Puede pesar entre 0.02 a 0.04 gramos dependiendo de la especie, el peso de 100 semillas oscila entre 2 a 4 gramos, un kilo contiene de 6140 a 12 200 semillas (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA] y Campos, 2001).

### **2.5. Etapas fenológicas del cultivo**

El desarrollo de la planta de taxo comprende dos fases, vegetativa y reproductiva con un total de ocho etapas (Tabla 2).

**Tabla 2***Etapas fenológicas del taxo*

Fase	Código	Nombre	Evento en que se inicia cada etapa
Vegetativa	V0	Germinación	Turgencia de la semilla duración de 28 a 33 días.
	V1	Emergencia	Emergencia de la plúmula y radícula, dura tres semanas.
	V2	Emisión de hojas	Las plántulas tienen 1 a 2cm, son trasplantadas a bolsas, duración de 40 a 50 días.
	V3	Emisión de hojas, ramas y zarcillos.	Transplante de la planta a campo duración de 90 a 150 días.
	V4	Ramas principales formadas.	Planta emite ramificaciones, detiene el crecimiento vegetativo e inicia la emisión de botones florales.
Reproductiva	R5	Formación de flores	Apertura de la flor, duración 15 días.
	R6	Formación del fruto	Crecimiento del fruto, dura 60 días.
	R7	Crecimiento y maduración de fruto	Llenado del fruto y la maduración dura 30 días.

**Fuente:** Bernal y Díaz (2005).

**2.6. Requerimientos climáticos**

El desarrollo de las plantas de taxo está influenciado por diferentes factores climáticos, los que se describen en la Tabla 3:

**Tabla 3***Requerimientos climáticos del taxo*

Características	Descripción
Altitud	Pisos altitudinales que oscilan entre 1.800 y 3.000msnm (Pérez, Mazzanni y Pacheco, 2001).
Radiación solar y luminosidad	Al ser una planta perenne, con una producción de frutos continua es necesario que reciba buenas cantidades de radiación solar, para que produzca frutos de buen color y tamaño, rangos de luz de 2000 a 2500 horas (Pérez et al., 2001.).
Temperatura	El rango óptimo para su desarrollo es de 12 a 16°C, las temperaturas inferiores a los 8°C reducen la fecundidad y la actividad de los insectos polinizadores mientras que las temperaturas superiores a 20°C provocan esterilidad del polen (Bernal y Díaz, 2005).
Precipitación	Los rangos requeridos de agua del taxo van de 1000 a 1800 mm/año (Pérez y Pacheco, 2001).
Humedad Relativa	Las humedades relativas altas, por encima de 75% pueden favorecer la fecundación y la incidencia de enfermedades como la antracnosis, cuando son bajas favorece la incidencia del hongo causante del Oidium. El rango óptimo es de 70 a 75% (INIAP, 1996; Bernal y Díaz, 2005).
Viento	El taxo al ser una planta alógama de polinización cruzada requiere de vientos suaves que permitan el transporte del polen o a su vez de insectos polinizadores. La intensidad, periodicidad y duración del viento determinan la pérdida de agua de la planta, la fecundación y el cuajamiento del fruto esto provoca daños mecánicos en los órganos y estructuras que permiten la entrada de patógenos (Bernal y Díaz, 2005).

## 2.7. Enfermedades presentes en el cultivo

Según Ardiles, Sepúlveda y Calle (2015) las enfermedades de importancia que causan grandes pérdidas en cultivos de taxo se describen a continuación (Tabla 4).

**Tabla 4**

*Principales enfermedades presentes en el taxo*

Enfermedad	Descripción	Control cultural
Marchitez, pudrición de la raíz ( <i>Fusarium</i> .)	Las plantas afectadas presentan amarilleamiento, marchitez progresiva de las hojas, secamiento de hojas y ramas hasta ocasionar la muerte.	Solarización húmeda del suelo durante 30 a 45 días. Distancia de siembra entre plantas y surcos, control de malezas y la realización de podas de ramas, aireación en la base de las plantas.
Antracnosis, peca del fruto ( <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> )	Causa lesiones hundidas pequeñas (0.5 a 1cm) y circulares las cuales aumentan en condiciones de humedad relativa alta hasta cubrir grandes áreas del fruto. Causan pérdidas superiores al 50% de la fruta de cosecha.	Tomar en cuenta distancia de siembra entre plantas y surcos (5 x 3m). Control de malezas y poda de ramas, recolección retiro y destrucción semanal de frutos afectados por la antracnosis para disminuir las fuentes de inóculo de la enfermedad.
Moho gris de las flores y los frutos, Botrytis ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Afectan las brácteas, los pétalos y el hipantio de las flores de la curuba, provoca caídas de estas en etapas tempranas de floración. También causan lesiones en frutos y hojas. Causan pérdidas superiores al 50% de la fruta de cosecha.	Distancia de siembra, control de malezas, realización de podas de ramas la cual disminuye la incidencia y severidad de la enfermedad. Recolección semanal de flores y frutos afectados.
Alternaría, Mancha negra del fruto, Pudrición negra ( <i>Alternaria passiflorae</i> )	Afecta a frutos en la etapa de poscosecha, causa pérdidas cercanas al 5% de la fruta almacenada.	Distancia de siembra, control de malezas, realización de podas de ramas la cual disminuye la incidencia y severidad de la enfermedad. Recolección semanal de flores y frutos afectados.
Cenicilla, oidio, mildew polvoso ( <i>Oidium</i> )	Afectan hojas, tallos, frutos. Los frutos afectados se cubren de lesiones individuales blanquecinas y estrelladas en principio, para luego tonarse de color gris oscuro, producen deformación.	Podas de hojas, tallos y frutos afectados.

Fuente: Ardiles et al., (2015).

## 2.8. Plagas presentes en el cultivo

Las plagas de importancia económica que se manifiestan en el cultivo de taxo se detallan a continuación (Tabla 5):

**Tabla 5***Principales plagas presentes en el cultivo de taxo*

<b>Plaga</b>	<b>Descripción</b>	<b>Control Cultural</b>
Gusanos cosecheros ( <i>Agraulis vanillae</i> )	Se encuentra en el follaje consumen del área foliar, retardan el crecimiento de la planta y disminuye la producción.	Recoger larvas y meterlas en aceite quemado.
Munchira ( <i>Diacrisia aeruginosa</i> )	Corten de partes terminales, hojas esqueléticas. Reducen la producción hasta un 50%	Aplicar cebos envenenados.
Masticadores ( <i>Spodoptera</i> )	Mastican la flor y dañan el fruto ocasionan pérdidas de hasta 15% de la producción.	Eliminación de malezas, recoger flores que se desprendan o caen por efectos de los daños. Instalación de trampas luz para la captura de adultos.
Barrenadores de flores ( <i>Syllepsis</i> sp.)	Colocan huevos en el envés de las hojas y en los botones florales. Raspan las hojas luego se dirigen a los botones recién formados consumen su parte interna y ocasionan su caída. Los daños alcanzan pérdidas del 40%.	Establecer un sistema de recolección de las estructuras afectadas y proceder a incinerar. Programar un plan de fertilización la cual ayuda a disminuir el aborto de botones y flores.
Moscas de los botones frutos ( <i>Dasiops curubae</i> )	Destruyen los botones florales alcanzando pérdidas de hasta un 60% en épocas secas.	Recoger todos los botones afectados y destruirlos, instalación de trampas con la finalidad de disminuir las poblaciones de adultos.
Barrenadores del tallo ( <i>Heterachtes</i> sp.)	Realizan túneles y galerías en los tallos y ramas, destruyen el sistema de vasos conductores de la savia bruta o elaborada.	Realizar podas drásticas de la parte afectada, inmunizar los postes y espaciar bien el cultivo.

**Fuente:** INIAP (1996) y Vergara (1999).

## 2.9. Variedades

De acuerdo con el INIAP (1996) *Passiflora* corresponde al género más representativo de la familia botánica Passifloraceae y entre las especies afines se mencionan las siguientes:

- a) ***Passiflora tarminiana*:** también conocida como curuba india, curuba ecuatoriana, se encuentra distribuida entre los 2000 y 3500 msnm, en climas libres de heladas, presenta hojas trilobuladas, diminutas subreniformes, deciduas, estípulas, la flor se caracteriza por presentar un tubo floral de color verde claro, brácteas ovadas, el fruto es fusiforme; la planta es altamente tolerante a la mayoría de hongos en particular a la antracnosis (Coppens, 2001).
- b) ***Passiflora mollisima*:** presenta estípulas dentadas, 8 a 12 glándulas sésiles, en el peciolo hojas trilobuladas, pubescentes, brácteas soldadas desde 1/3 a 1/2 de su

longitud, tubo calicino verde oliva con manchas rosadas; flor péndula, con la tendencia del tubo floral a ser rojizo. Fruto ovoide, amarillo al madurar, pubescentes, muy comestibles.

- c) *Passiflora tripartita* var. *tripartita*: se distingue fácilmente de *P. mollissima* por presentar hojas glabras o escasamente pubescentes con lóbulos delgados que tienden a ser lineales, dispuestas en ángulo recto. Las flores se caracterizan por ser más estrechas y la fruta por lo general es pequeña de coloración intercapelar rojo a medida que este vaya madurando se vuelve naranja (Coppens, 1997).
- d) *Passiflora mixta*: tiene estipulas aserradas o dentadas de 4 a 11 glándulas en peciolo; brácteas unidas, hojas trilobuladas lisas; flores erectas de gran tamaño rojas, rosado o anaranjado, su fruto ovoide, amarillo al madurar, muy comestible.
- e) *Passiflora cumbalensis*: el epíteto “cumbalensis” hace referencia al hecho de haber sido descubierta, para la ciencia botánica, en las faldas del volcán Cumbal (Departamento de Nariño), no obstante, la especie se distribuye ampliamente por los andes ecuatoriales en climas templados, fríos y subpáramos (Fern, 2014).

## 2.10. Usos

Algunas especies del género *Passiflora* muestran propiedades sedativas, antiespasmódicas y antibacteriales, lo cual indica un alto potencial para el desarrollo de fármacos ansiolíticos y sedantes, ya que, un número significativo de especies han sido utilizadas en la medicina tradicional, para tratar problemas de ansiedad, insomnio, histeria, epilepsia, espasmos y el dolor (Costa y Cavalcante, 2010). Cabe mencionar que en diversos países se adopta en la industria cosmética, debido a la presencia de sus compuestos antioxidantes (Dhawan, Dhawan y Sharma, 2004).

Muchas especies son ampliamente cultivadas para la obtención de frutas, apreciadas por presentar un alto impacto en el sector productivo, siendo apetecidas también para comercialización local, de igual manera, muestra una gran aceptación, utilizado principalmente para pastelería y confitería, incursionando en procesos de agroindustria, siendo consumida en fresco y empleadas para preparar jugos, néctares y otros (Vilain, 2011; Esquerre, Rojas, Llatas y Delgado, 2014).

La fruta presenta cualidades diuréticas de fácil digestión, contiene sustancias cicatrizantes y es un activador del timo para pacientes con hernia discal, rica en vitamina C. O tras especies se aprovechan como plantas ornamentales por sus flores de colores vivos y su hábito de crecimiento por lo cual se establece en jardines (Cerdas y Castro, 2003).

### **2.11. Recursos fitogenéticos**

Según Hernández (2013) los recursos fitogenéticos son la base para el desarrollo de variedades mejoradas, siendo un legado para la estabilidad de alimentos, además, influye en mantener el equilibrio del agrosistema. A pesar de la amplia diversidad genética presente en el género *Passiflora*, los 32 bancos de germoplasma reportados a nivel mundial representan pobremente el género, sin embargo, se observó un importante aumento en las colecciones de Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (IPGRI, 2004).

En Colombia la colección de *Passiflora* más importante se encuentra conservada en forma de semilla en el Sistema de Bancos de la Nación Colombiana para la alimentación y la agricultura manejado por Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), la cual consta de 141 accesiones agrupadas en 19 especies dentro de las cuales incluyen a la gulupa (Lobo y Medina, 2009). En el Perú, dentro del género se inventariaron 91 especies y 1 híbrido natural, posteriormente, se adicionó una especie y más adelante, se determinaron 31 taxones endémicos para el país, sin embargo, se desconoce el total de especies de *Passiflora* por cada región, y únicamente se registraron nuevos reportes para Lambayaque con 9 especies (Esquerre et al., 2014).

### **2.12. Variabilidad morfológica**

El conocimiento de la variabilidad genética constituye un paso básico y fundamental para desarrollar futuros programas de mejoramiento y aprovechamiento de los recursos fitogenéticos, para poder asegurar una agricultura útil y sostenible (Meletti, Soares, Bernacci y da Silva, 2005).

Cabe recalcar que se han realizado varios estudios sobre la variabilidad del género *Passiflora* a nivel intra e inter-específico utilizando marcadores morfológicos y moleculares los cuales establecieron las distancias entre las especies cultivadas y sus parientes silvestres (Ocampo y Coppens, 2009; Segura et al., 2002; Ocampo et al., 2004; Santos et al., 2011).

### **2.13. Erosión genética**

La erosión genética constituye la pérdida de diversidad, la cual es considerada una amenaza para la variabilidad fitogenética, ocasionada por la sustitución de especies endémicas o propias de la zona por nuevas variedades con alta demanda en el mercado (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura en el mundo [FAO], 2011). El subgénero *Tacsonia* presenta más del 50% de las especies endémicas, distribuidas en la región Andina, las cuales se encuentran en peligro de extinción, por ende, como medida de preservación, existen instituciones en algunos países que desarrollan programas de conservación de germoplasma de semillas pertenecientes al género *Passiflora* (Posada, 2013).

A pesar de que el Ecuador no cuenta con una información detallada sobre la distribución y el estado actual de las especies silvestres y cultivares locales, es evidente que la destrucción de los hábitats, los cambios alimenticios, las explotaciones madereras, petroleras y camaroneras, monocultivos industriales y apertura de carreteras son los factores (entre otros más) que están causando erosión genética, es así que, el más reciente informe sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación en Ecuador, recalca que el país es uno de los más ricos en biodiversidad del mundo, cuenta con casi 25 000 especies de plantas vasculares, con endemismos del 32.25% (INIAP, 2008).

## **2.11. Caracterización**

La caracterización morfológica de recursos fitogenéticos determina un conjunto de caracteres mediante el uso de descriptores definidos que permiten diferenciar a las plantas taxonómicamente, algunos caracteres pueden ser altamente heredables, fácilmente observables y expresables en la misma forma en cualquier ambiente, las características morfológicas se utilizan para estudiar la variabilidad genética, para conservar e identificar plantas, considerando a la caracterización es el primer paso en el mejoramiento de los cultivos y programas de conservación (Hernández, 2013).

Estudios de diversidad genética del subgénero *Tacsonia* se han apoyado en la caracterización por medio de marcadores morfológicos, que muestran una relación estrecha entre *P. tripartita* var. *mollissima* y *P. mixta*, que permitió separar claramente *P. tarminiana* de las dos otras, la cual no es afectada por la antracnosis, así mismo, la caracterización morfológica permitió separar claramente las tres especies, y finalmente los híbridos entre *P. tripartita* var. *mollissima* y *P. tarminiana* presentan una morfología intermedia entre sus genitores (Primot et al., 2005).

### **2.11.2. Descriptores**

Un descriptor corresponde a una característica cuya expresión es fácil de medir, registrar o evaluar, la cual hace referencia a la estructura, la forma o comportamiento de una accesión los descriptores son usados para la caracterización y evaluación de accesiones ya que ayudan a su diferenciación y a expresar los atributos de manera precisa y uniforme lo que simplifica la recuperación y almacenamiento de datos (Franco e Hidalgo, 2003).

#### **2.11.2.1. Tipos de descriptores**

Según Franco e Hidalgo (2003) en la caracterización de especies vegetales los tipos de descriptores usados son los siguientes:

- a) **De pasaporte:** este tipo de descriptor provee información necesaria para el manejo general de la accesión evaluada en la cual incluye el registro de los bancos de germoplasma e información referente a los parámetros de la recolección de la accesión original.



- b) **De manejo:** el descriptor de manejo proporciona las bases necesarias para el manejo de las accesiones en el banco de germoplasma, ayudando en la multiplicación de semillas y genera información en cuanto a las semillas disponibles, porcentaje de viabilidad.
- c) **Del sitio y el medio ambiente:** proporciona los parámetros específicos del sitio y del ambiente las cuales son importantes para la caracterización y evaluación en la cual incluye descriptores del sitio de recolección del germoplasma como coordenadas geográficas, características de clima y suelo.
- d) **Descriptor de caracterización:** en este tipo de descriptor permite la discriminación entre fenotipos que por lo general son caracteres altamente heredables, los cuales pueden ser diferenciados a simple vista y se expresan en todos los ambientes, entre las cuales están colores y forma de tallos, hojas, flores, frutos y semillas.
- e) **De evaluación:** dentro de este tipo de descriptor se incluyen características como rendimiento, productividad agroquímica, susceptibilidad a estrés y caracteres bioquímicos y citológicos lo cual dependerá del medio ambiente y es necesario aplicar métodos experimentales para su evaluación.

## 2.12. Estrategias de conservación

Las estrategias de conservación se establecen de dos formas; *in situ* y *ex situ*; la primera sucede en los centros de domesticación, mientras que, la otra, por su parte incluye técnicas en áreas fuera de su hábitat; las cuales en conjunto se complementan y evitan la pérdida de diversidad fitogenética, por ende, iniciar con la caracterización *in situ* permite obtener información relevante para llevar a cabo procesos de conservación y fitomejoramiento (Baena, Jaramillo y Montoya, 2003).

### 2.12.1 Conservación *in situ*

La conservación *in situ* ocurre en el lugar donde el material vegetal ha desarrollado las características propias, pueden ser en reservas naturales o en campo, es decir, en su entorno natural (Velásquez et al., 2008). La actividad humana en el medio no resulta suficiente para asegurar la supervivencia de las especies a conservar, requiere de medidas de preservación del medio físico en el que se desarrolla la variedad amenazada, para lo cual, este método de conservación *in situ* se inicia con el estudio y seguimiento en el tiempo de las poblaciones, recabando datos demográficos, genéticos y auto ecológicos (Iriondo, 2001). Esta medida contempla a las especies silvestres o nativas presentes en una zona dónde se han establecido (Baena et al., 2003).

### 2.12.1. Conservación *ex situ*

La conservación *ex situ* permite resguardar los recursos agrícolas que presentan una amplia diversidad, así como, sus relaciones y procesos evolutivos, por lo que se

considera como una estrategia sostenible, sin embargo, las técnicas implementadas son costosas y por lo tanto limitadas (Váldez, 2008). Actualmente, existen 150 bancos de germoplasma de recursos vegetales a nivel mundial, que cuentan con más de seis millones de accesiones abarcando 6 000 especies, de las cuales la mitad corresponden a cien especies vegetales, consideradas las más económicamente importantes para la alimentación y abasto de materia prima (Casas, Torres y Parra, 2016).

Este tipo de conservación incluye diversos métodos como los bancos de germoplasma, conservación *in vitro*, crioconservación y plantas vivas en los jardines botánicos que permite generar información precisa en la identificación del material genético para implementar los programas de fitomejoramiento (Jarvis et al., 2006).

## **2.18. Marco legal**

El presente estudio se desarrolló bajo lo establecido por las leyes y artículos que rigen al Estado Ecuatoriano, como lo declara la Constitución Política del Ecuador reafirmada en el 2008, la cual instituye en el Art. 71 los derechos de la naturaleza. Es así que, el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 “Toda una vida”, instituye en el Objetivo 3 “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover las sostenibilidad ambiental, territorial y global”, la cual exige el respeto a la Pachamama a través de medidas que permitan el cuidado del patrimonio natural del Ecuador, y, por ende, reducir el impacto de cualquier actividad agrícola y ganadera que pueda amenazar la integridad de la misma.

Por ello, la Asamblea Nacional promulgó la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA, 2010), con la finalidad de abastecer alimentos sanos, seguros y suficientes para la población ecuatoriana, de igual manera, aprobó la Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, semillas y fomento de agricultura (LOASFAS, 2017), como un complemento para resguardar la diversidad de recursos fitogenéticos existentes en el país, tal es el caso del taxo (*Passiflora tripartita* Juss), presente en las chacras de la zona norte del país, cuyo adecuado manejo y uso contribuye a la conservación de una especie importante en la agricultura familiar como reservorio de la agrobiodiversidad, preservando las semillas y los saberes ancestrales.

## CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Descripción del área de estudio

La presente investigación fue realizada en los seis cantones de la provincia de Imbabura localizada al norte de Ecuador, en la zona geográfica conocida como región interandina, la cual presenta una serie de microclimas que promueve el desarrollo de una variada biodiversidad, igualmente, cuenta con una amplia extensión de suelo que permite diversificar la actividad productiva en lo referente a la agricultura. Imbabura está constituida por 6 cantones: Otavalo, Cotacachi, Antonio Ante, Ibarra, Urcuquí y Pimampiro, con sus respectivas parroquias urbanas y rurales (Tabla 6), además, posee varios tipos de climas los mismos que son óptimos para el desarrollo de los cultivares de taxo que se desarrolla en rangos altitudinales 2500 a 3000 msnm (Ocampo, Coppens y Jarvis, 2010).

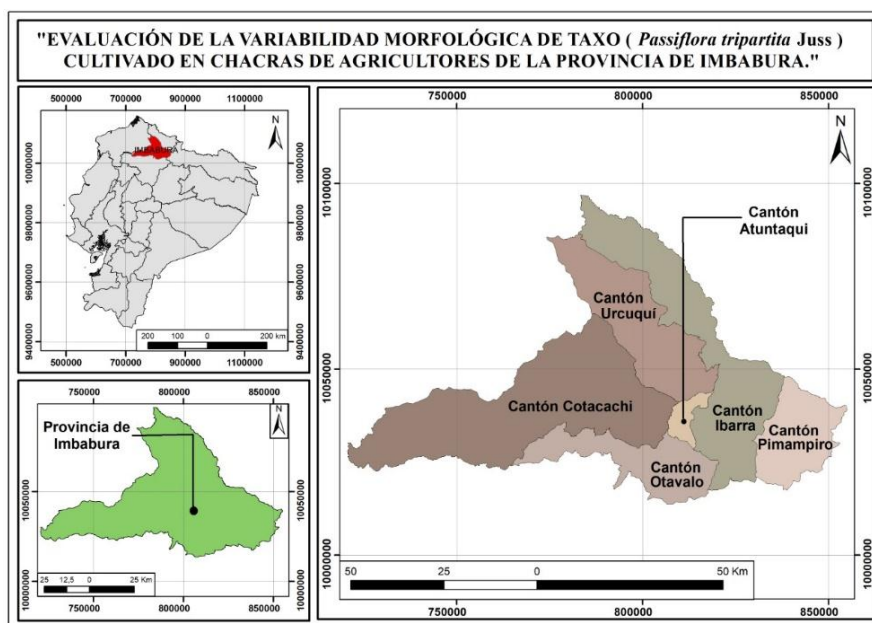
**Tabla 6**

*Características de la zona en estudio*

Zonas de estudio	Altitud (msnm)	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)
Otavalo	2500	14.7	891
Cotacachi	2418	18	906
Antonio Ante	2340	24	612
Ibarra	2215	16.3	623
Pimampiro	2165	17	560
Urcuquí	200	17	554

**Fuente:** Insituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2018)

Las zonas en estudio pertenecientes a la provincia de Imbabura, se pueden apreciar en la Figura 1.



**Figura 1.** Mapa de ubicación de la investigación.

## **3.2. Materiales y métodos**

### **3.2.1. Materiales**

Los materiales empleados en la investigación, tanto en fase de campo y oficina se detallan a continuación:

#### **3.2.1.1. Material de evaluación**

En el presente estudio se evaluaron 77 materiales provenientes de los cantones de Imbabura: Otavalo (38), Cotacachi (13), Antonio Ante (5), Ibarra (11), Urcuquí (3) y Pimampiro (10), distribuidos en pisos altitudinales que oscilan de 2283 a 3042 msnm.

#### **3.2.1.2. Material de campo**

- Apoya manos
- Atomizador
- Bolsas ziploc
- Descriptores morfológicos
- Libro de colecta
- Libro de campo
- Material bibliográfico
- Tabla de Munsell

#### **3.2.1.3. Equipos**

- Balanza digital
- Calibrador digital
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Impresora
- Navegador G.P.S
- Refractómetro

### **3.2.2. Métodos**

El nivel de la investigación fue de tipo descriptivo, mediante el cual se identificó la variabilidad, los materiales promisorios y la distribución geográfica de *Passiflora* spp.), cultivado en chacras de agricultores de la provincia de Imbabura.

#### **3.2.2.1. Determinación de los sitios de visita**

Previo a la determinación de la localidad se realizaron giras de reconocimiento en los diferentes cantones, se trabajó con las localidades de los seis cantones de Imbabura con pisos altitudinales desde 2226 a 3078 msnm. La selección de la localidad se determina de acuerdo a los siguientes ítems.

- a) Accesibilidad y consentimiento por parte de los productores para proceder a evaluar el predio o chacra con el cultivo de *taxo*.
- b) Los sitios de caracterización deberán tener carreteras transitables o al menos caminos aledaños a estos.

- c) Variabilidad morfológica en cada localidad, es decir, la presencia de diferencias fenotípicas.
- d) Implementar la metodología bola de nieve o cadena, la cual es una técnica de muestreo no probabilístico utilizada para reconocer a los sujetos potenciales en diversos estudios, la misma, que permitió identificar los siguientes puntos de visita a través del primer agricultor entrevistado (Figura 2), quien da referencia de quienes cuentan con el cultivo, lugares a visitar y en este caso quienes dispongan de la variabilidad de taxo (Martínez, 2012).



*Figura 2.* Entrevista al agricultor.

#### **3.2.2.2. Georreferenciación**

La georreferenciación se determinó mediante un navegador GPS (sistema de posicionamiento geográfico), configurado en el sistema de referencia geográfico en unidades sexagesimales (grados, minutos y segundos), registrando la posición de cada muestra que se caracterizó en cada localidad para generar mapas de ubicación geográfica del cultivo de taxo. Además, se utilizó la hoja de datos pasaporte, establecido por el Departamento de Recursos Fitogenéticos, el cual permite registrar la procedencia de la muestra como datos del colector, ubicación geográfica, entre otras (Figura 3).

**FORMATO DE COLECTA DE GERMOPLASMA**  
**INIAP-DEPARTAMENTO DE RECURSOS FITOGENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA (DENAREF)**

ACCESIÓN No. 001 ..... COLECTOR (ES): Inlago, Montano ..... FECHA: d. 2 / m. 3 / a. 2018  
 INSTITUTO COLECTOR: UTN ..... ESPECIE: Spp ..... SSP: .....  
 GÉNERO: Passiflora ..... GRUPO ÉTNICO: Kwasimla ..... IDIOMA: Cashilano  
 NOMBRE LOCAL: Eugene ..... PROVINCIA: Imbabura ..... CANTÓN: Chacabuco ..... PARROQUIA: Gonzala  
 PAÍS: Ecuador ..... NOMBRE DEL PREDIO: La Vena ..... PROPIETARIO: Agencia  
 LOCALIDAD: Cajano ..... DESDE: ..... HASTA: .....  
 LOCALIZACIÓN DEL SITIO (k/m) - Norte / Sur: 3 ..... E/W ..... ALTITUD: ..... msnm  
 LATITUD: 08 38 ..... N/S ..... LONGITUD: 78 11 33 .....  
 ESTADO E 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) Hábitat 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 DE COLECTA: 1) Semillas 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 8 cubre 1 - 5 %  
 4) presente (cubre de 5 - 25 %) 5) alta (mayor del 25%)

LA POBLACIÓN ESTA AISLADA DE OTRAS: SI  NO  SE ENCUENTRA PARIENTES CULTIVADOS CERCA SI  NO   
 NÚMERO DE PLANTAS MUESTREADAS: Nra. planta ..... En 5 ..... m<sup>2</sup>  
 ESTADO FENOLÓGICO DE LA POBLACIÓN: 1) vegetativo 2) floración 3) con semillas maduras 5) fibra  
 USO DEL MATERIAL: 1) alimento (procesamiento) 2) fruto 3) medicinal 4) bebida 9) ornamental/cultural 10) otro .....  
 6) artesanal 7) forraje 8) construcción

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

FOTOGRAFÍA: SI  NO ..... EJEMPLAR DE HERBARIO: SI ..... NO .....  
 MÉTODO DE MUESTREO: Randomizado ..... Selectivo  .....

Figura 3. Hoja de registro datos pasaporte.

### 3.2.2.3. Caracterización in situ

En cada sitio de visita se procedió a evaluar características vegetativas (caracterización *in situ*) tales como: zarcillos y hojas, así mismo, la parte reproductiva relacionada a la flor, además, se tomó tres frutos al azar en su madurez óptima para su posterior caracterización en laboratorio, se asignó una codificación alfanumérica (IC-001) (Figura 4). El número de muestras evaluadas dependerá de la disponibilidad de la muestra presente por planta.



Figura 4. Partes vegetativas y reproductivas del taxo a evaluar.

- **Descriptores evaluados en campo:**

Para el registro de datos correspondientes a las variables se utilizaron descriptores desarrollados por Coppens (2002), conformados por 28 caracteres (17 cuantitativas y 12 cualitativas). Es así que, en campo se procedió a evaluar los siguientes caracteres:

### a) Forma del zarcillo (FZ)

Para evaluar el zarcillo (Figura 5) se tomaron en cuenta aquellos no fijados al sostén o enganchados al tutor sin reversión de la espiral, los datos se registraron mediante apreciación visual directa en campo y se consideró las siguientes formas:

- 1 = Cilíndrico
- 2 = Cónico
- 3 = Presencia de cónico y cilíndrico.
- 4 = Lineal (no forma espiral)
- 5 = Otra (o sin forma definida)

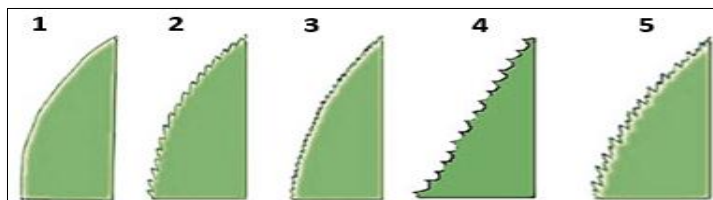


**Figura 5.** Forma del zarcillo.  
**Fuente:** Coppens (2002).

### b. Tipo del margen foliar (MF)

Los datos de este descriptor fueron registrados mediante apreciación visual directa en campo, en base a las siguientes categorías (Figura 6).

- 1 = Entero
- 2 = Aserrado
- 3 = Serrulado
- 4 = Dentado
- 5 = Doblemente aserrado
- 6 = Otros (especificar)



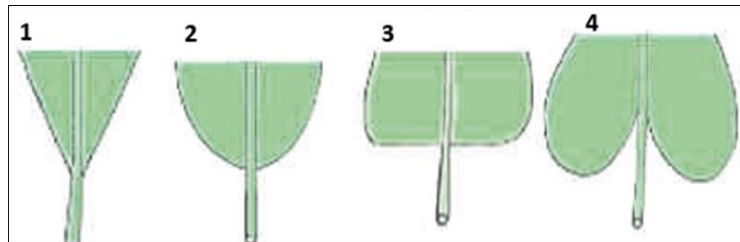
**Figura 6.** Tipo del margen foliar.  
**Fuente:** Ramírez y Goyes (2004)

### c. Forma de la base de la hoja (BH)

Esta característica fue registrada por apreciación visual de acuerdo a las siguientes categorías (Figura 7).

- 1 = Cuneada

- 2 = Redondeada
- 3 = Truncada
- 4 = Acorazonada



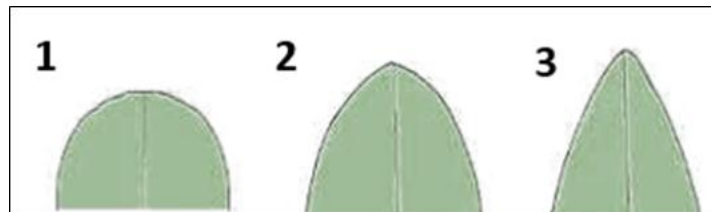
**Figura 7.** Forma de la base de la hoja.

**Fuente:** Ramírez y Goyes (2004)

**d. Forma del ápice de la hoja (FA)**

Esta característica fue registrada por apreciación visual directa considerando la forma del ápice, de acuerdo con la (Figura 8).

- 1 = Redondeado
- 2 = Obtuso ( $>90^\circ$ )
- 3 = Agudo
- 4 = Otras (especificar)



**Figura 8.** Forma del ápice de la hoja.

**Fuente:** Ramírez y Goyes (2004)

**e. Color del haz de la hoja (CHH)**

Este descriptor fue determinado mediante observación directa para lo cual se utilizó la tabla de colores de Munsell para tejidos vegetales siguiendo la escala presente en la (Tabla 7).

**Tabla 7**

*Escala de colores para las hojas*

Nombre color	Código Munsell
1.- Verde oliva oscuro	5 GY $\frac{3}{4}$
2.- Verde oliva grisáceo	7.5 GY $\frac{3}{2}$
3.- Verde oliva moderado	7.5 GY $\frac{3}{4}$ ; 7.5 GY $\frac{4}{4}$ ; 7.5 GY $\frac{4}{6}$
4.- Verde oliva	5 GY $\frac{4}{4}$ ; 5 GY $\frac{4}{6}$



#### f. Longitud del peciolo de la hoja (LPH)

Para esta variable se tomaron tres hojas al azar de la rama secundaria y se determinó en centímetros utilizando un calibrador digital desde la base que une al tallo hasta la lámina foliar (Figura 9).



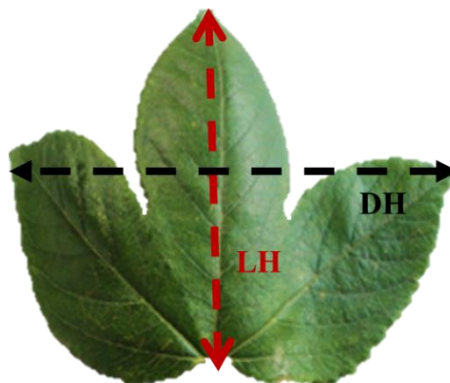
*Figura 9.* Longitud del peciolo de la hoja.

#### g. Longitud de la hoja (LH)

Para esta variable se procedió a medir desde la base hasta el ápice de la hoja del lóbulo central, mediante un calibrador digital, cuyo valor se registró en centímetros (Figura 9).

#### h. Ancho de la hoja (DH)

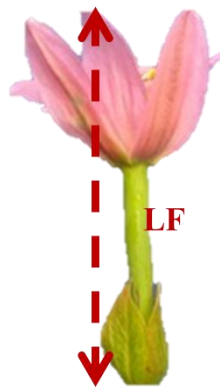
Esta variable se determinó a partir de la parte central de los tres lóbulos de la hoja de borde a borde, a través de un calibrador digital, cuyo dato se registró en centímetros (Figura 10).



*Figura 10.* Dimensiones de la hoja.  
LH = longitud de hoja y  
DH = ancho de la hoja

#### i. Longitud de la flor (LF)

Este dato se midió en centímetros empleando un calibrador digital desde el pedicelo hasta el sépalo de la flor (Figura 11).



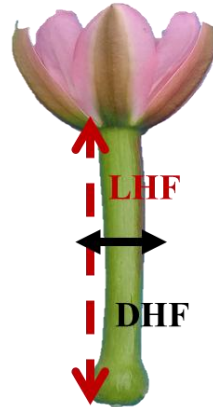
*Figura 11.* Longitud de la flor.

**j. Longitud del hipantio de la flor (LHF)**

Para registrar este dato se procedió a medir desde el punto de inserción de los sépalos hasta la parte inferior del hipantio, utilizando un calibrador digital, cuyo valor se expresó en centímetros (Figura 11).

**k. Diámetro del hipantio de la flor (DHF)**

Este dato fue determinado en centímetros mediante un calibrador digital en la parte más amplia del hipantio de forma transversal, como se puede apreciar en la (Figura 12).



*Figura 12.* Dimensiones del hipantio  
 LHF = Longitud del hipantio y  
 DHF = Diámetro del hipantio

**l. Color dominante de los pétalos del haz de la flor (CDPHF)**

Este dato fue registrado por observación directa de los pétalos del haz de flor, empleando la tabla de colores Munsell, siguiendo la escala que muestra la (Tabla 8).

**Tabla 8***Escala de colores para las flores*

<b>Nombre color</b>	<b>Código Munsell</b>
1.- Rosa violáceo oscuro	5 RP 6/8
2.- Rosa morado moderado	5 RP 7/6
3.- Rosa pálido purpureo	5 RP 8/2
4.- Rojo purpureo moderado	5 RP 5/10
5.- Rosa purpurino profundo	5 RP 6/10
6.- Fuerte rojo violáceo	5 RP 4/12
7.- Rosa profundo	2.5 R 6/10
8.- Rosa purpura claro	5 RP 8/6

**m. Color secundario de los pétalos del haz de la flor (CSPHF)**

Esta característica fue registrada por observación directa al pétalo del haz de la flor, la cual se distinguía por poseer un color secundario blanco y la otra por ausencia de la misma, para lo cual se categorizó de acuerdo a la (Tabla 9).

**Tabla 9***Escala de colores para los pétalos del haz de la flor*

<b>Nombre color</b>	<b>Código Munsell</b>
1.- Blanco	1
2.- Ausente	0

**n. Color dominante del haz del sépalo de la flor (CEF)**

Este descriptor fue registrado por observación directa al haz de los sépalos de la flor, para lo cual se utilizó la tabla de colores Munsell, acorde a la escala descrita en la (Tabla 10).

**Tabla 10***Escala de colores para los sépalos del haz de la flor*

<b>Nombre color</b>	<b>Código Munsell</b>
1.- Rosa violáceo oscuro	5 RP 6/8
2.- Rosa morado moderado	5 RP 7/6
3.- Rosa pálido purpureo	5 RP 8/2
4.- Rojo purpureo moderado	5 RP 5/10
5.- Rosa purpurino profundo	5 RP 6/10
6.- Fuerte rojo violáceo	5 RP 4/12
7.- Rosa profundo	2.5 R 6/10
8.- Rosa purpura claro	5 RP 8/6

**3.2.2.4. Caracterización en laboratorio**

*Una vez realizada la caracterización en campo, se procedió a recolectar frutos (Figura 66) para evaluar en laboratorio las características relacionadas con el fruto y la semilla.*

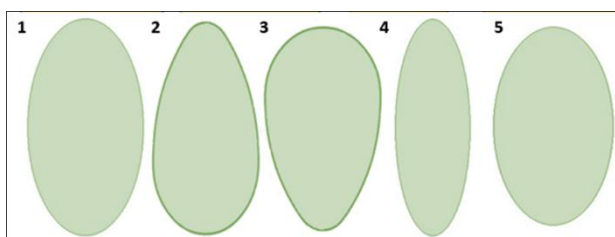
- **Descriptores evaluados en laboratorio:**

Los descriptores evaluados en la fase de laboratorio se detallan a continuación:

### a. Forma del fruto (FF)

Este descriptor fue registrado por observación directa, tomando tres frutos por accesión (acorde a la presencia de la muestra) de acuerdo a las siguientes categorías que se puedan ver en la (Figura 13).

- 1 = Esférico
- 2 = Ovoide forma de huevo, base más amplia que el ápice
- 3 = Obovados. Forma de huevo, ápice más amplio que la base
- 4 = Oblongo. Fruto más largo que ancho, extremidades redondeadas
- 5 = Elipsoide. Redondeado y más ancho en la parte central
- 6 = Otras (dibujar)



*Figura 13.* Formas del fruto.

### b. Textura del epicarpio (TE)

Para determinar esta característica se realizó mediante el sentido del tacto y de acuerdo a ello se clasificó en los siguientes ítems:

- 1= Duro
- 2= Blando rugoso
- 3= Blando esponjoso

### c. Peso fresco del fruto (PFF)

Para esta variable se tomaron tres frutos al azar en estado de madurez óptima de consumo y se pesó en una balanza digital (Figura 14) de 0.1 g de precisión, cuyo valor se expresó en gramos.



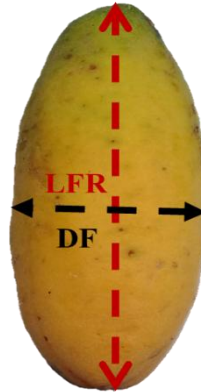
*Figura 14.* Peso fresco del fruto.

#### **d. Longitud del fruto (LFR)**

Esta variable se midió en centímetros utilizando un calibrador digital desde el ápice hasta la base del fruto (Figura 15).

#### **e. Diámetro del fruto (DF)**

Esta variable fue determinada en centímetros mediante un calibrador digital en la parte más amplia del fruto de forma transversal (Figura 15).



*Figura 15.* Dimensiones del fruto.  
LFR = longitud del fruto y DF = diámetro del fruto

#### **f. Espesor del epicarpio + mesocarpio (EEM)**

Esta variable se determinó midiendo el grosor del epicarpio y mesocarpio (cáscara) empleando un calibrador, cuyo valor se registró en centímetros (Figura 16).



*Figura 16.* Espesor del epicarpio más mesocarpio.

#### **g. Peso del epicarpio (PE)**

Este dato fue registrado empleando una balanza digital de 0.1 g de precisión, cuyo valor se registró en gramos (Figura 17).



*Figura 17.* Peso del epicarpio.

#### **h. Sólidos solubles (SST)**

Para esta variable se determinó colocando una gota de zumo de cada fruto sobre el lente del refractómetro mediante el uso de una pipeta, el resultado se expresó en grados brix (°Brix) (Brito y Vásquez, 2013) (Figura 18).



*Figura 18.* Sólidos solubles.

#### **i. Peso de la pulpa (PP)**

Para esta variable se tomaron los datos de peso fresco del fruto y se restaron del peso de la semilla, cuyo resultado permite obtener el peso de la pulpa.

#### **j. Número de semillas por fruto (NS)**

Una vez que se evaluó la característica de sólidos solubles (°Brix), se procedió a desprender el mucílago de las semillas; para lo cual se lavaron con ceniza y posteriormente se contó el número que contenía cada fruto (Chaparro et al, 2014) (Figura 19).



*Figura 19.* Número de semillas por fruto. 1-extracción de semillas del fruto; 2 – Conteo de semillas

#### **k. Peso de 100 semillas (PS)**

Para esta variable se tomaron cien semillas por fruto y se determinó el peso usando una balanza digital de 0.1 g de precisión, cuyo valor se registró en gramos (Figura 20).



*Figura 20.* Peso de cien semillas.

#### **l. Ancho de la semilla (LS)**

Para registrar este dato se tomaron diez semillas al azar por cada accesión, colocándolas en posición horizontal y se promedió la longitud, realizando tres repeticiones de cada una, cuyo valor se registró en centímetros con la ayuda del pie de rey (Figura 21).



*Figura 21.* Ancho de la semilla.

### m. Largo de la semilla (DS)

Para este descriptor se utilizaron las mismas semillas del descriptor (LS), colocándolas en posición vertical y se promedió su diámetro, realizando tres repeticiones de cada una, cuyo valor se registró en centímetros con la ayuda del pie de rey (Figura 22).



Figura 22. Largo de la semilla.

### n. Color de la semilla (CS)

Esta característica fue evaluada por observación directa y para determinar el color se utilizó la tabla de colores Munsell siguiendo la escala que se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

*Escala de colores para la semilla*

Nombre color	Código Munsell
1.- Café negro	1
2.- Café	2
3.- Negro	3
4.- Carbón	4

### o. Forma de la semilla (FS)

Para determinar la forma, se utilizó la clasificación de las semillas de acuerdo a las siguientes categorías (Figura 23).

- 1 = Obovada: inversamente ovada
- 2 = Acorazonada
- 3 = Piramidal: parte más amplia en la base
- 4 = Otras

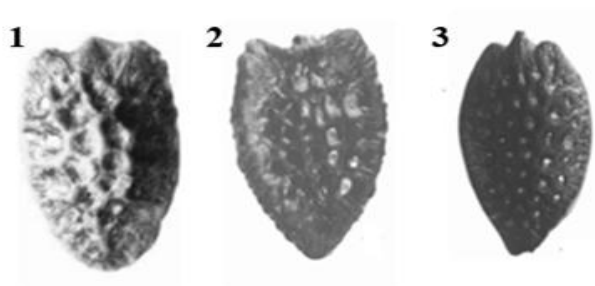


Figura 23. Forma de la semilla.



### ***3.2.2.5. Determinación de la distribución geográfica de taxo asociado a la variabilidad morfológica***

Una vez realizado el trabajo en campo y laboratorio con los datos se transformó de unidades sexagesimales a decimales mediante la fórmula: grados decimales = grados + minutos/60 + segundos/3600, y se procedió a elaborar mapas de distribución del cultivo de taxo, identificando y asociando los caracteres morfológicos de las muestras evaluadas con la diversidad presente en los cantones de la provincia de Imbabura, para la cual se utilizó el Software ArcGIS (versión 10.3), la proyección Universal Transversa de Mercator, datum horizontal World Geodetic System, zona 17 Sur, escala (1:50 000 y 1:25 000) y la base de datos del Instituto Geográfico Militar Ecuador (IGM, 2012). Por ende, se estableció la simbología por categorías para indicar la distribución de diferentes morfotipos establecidos dentro de cada grupo.

### **3.3.3. Análisis estadístico**

Para analizar los descriptores morfológicos (cuantitativos y cualitativos) se emplearon el paquete estadístico InfoStat ver. 2018, que a través de algoritmos de Gower (1967) se obtuvo una matriz de distancias genéticas y por medio del método de agrupamiento de Ward (1963) se generó el dendograma que permite visualizar el agrupamiento de las accesiones que presentan características morfológicas similares. La elección del número de accesiones se realizó con los criterios de Pseudo F y Pseudo Chi<sup>2</sup> utilizando el procedimiento Cluster.

Para determinar el valor discriminante entre grupos para caracteres cuantitativos se realizó con la prueba de LSD-Fisher al 5%, y en cuanto a los caracteres cualitativos se utilizaron el análisis de frecuencia y tablas de contingencia con las pruebas estadísticas de Cramer (V) (Kendall y Stuart, 1979), coeficiente de correlación de Pearson (P), valor-P y Chi<sup>2</sup> (x<sup>2</sup>). El análisis de componentes principales (ACP) se basa principalmente en la transformación de un conjunto de variables cuantitativas dentro de un conjunto de variables independientes no correlacionadas que permite determinar la relación de los genotipos (Franco e Hidalgo, 2003).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El taxo se encuentra presente en chacras y huertos de agricultores, es un cultivo que se puede cosechar durante todo el año una vez establecido, se conserva por tradición y fácil manejo; el objetivo del estudio fue caracterizar la especie (*Passiflora tripartita* Juss), sin embargo, en la exploración se logró evaluar especies afines morfológicamente, es así que para la presente investigación se denominará (*Passiflora* spp.).

Los datos obtenidos fueron analizados con el programa InfoStat versión 2018 para poder determinar la presencia de la variabilidad de especies del subgénero *Tacsonia* de acuerdo a los descriptores evaluados en el proceso de caracterización *in situ*.

#### 4.1. Caracterización morfológica

Los resultados obtenidos de la caracterización morfológica de 77 accesiones (Anexo 2) de taxo (*Passiflora* spp.), se presentan a continuación.

##### 4.1.1. Análisis descriptivos de la población (*Passiflora* spp.).

Para obtener la variabilidad de los datos cuantitativos de taxo (*Passiflora* spp.), se tomaron muestras de zarcillos, hojas, flores, frutos y semillas, a los que se midieron parámetros estadísticos como la media aritmética y el coeficiente de variación (CV) para los 17 caracteres cuantitativos establecidos por Coppens (2002).

Los resultados obtenidos para el descriptor diámetro de semilla (D 28) registró un coeficiente de variación (CV) de 7.87% siendo la característica con menor variabilidad como se indica en la Tabla 14 por otro lado, la variable con mayor variabilidad hace referencia al peso de la pulpa con un CV de 48.74% (Tabla 14). Vásquez y Caballero (2011) indican que el (CV) proporciona la variabilidad de la muestra en una característica o en grupos de accesiones, con relación a ello Franco e Hidalgo (2003) menciona un CV>50% tiene alta variabilidad en la muestra mientras que con un CV<20% indica una baja variabilidad en la muestra, sin embargo, el grado de variabilidad de un carácter depende del uso de la especie la cual se relaciona con el peso de fruto (Tabla 14) y peso de la semilla (Tabla 15).

##### 4.1.1.1 Características cuantitativas de la hoja

Para el descriptor vegetativo de la hoja se registraron tres variables, la longitud del peciolo mostrando un valor mínimo de 1.05 cm y un valor máximo de 5.64 cm con una media de 2.12 cm (Tabla 12). Los valores que se muestra en la presente investigación se encuentran acorde al estudio realizado por Checa et al., (2011) en Colombia, quienes registraron peciolos con un valor promedio de 2.09 cm con lo que recalca esta característica se encuentra ligada a las diferentes especies es así que *P. mollisima*, *P. manicata* y *P.*

*cumbalensis* son las que presentan pecíolos más largos a comparación con *P. tarminina* y *P. tripartita*.

En cuanto a la variable longitud de hoja se registró un valor mínimo de 5.90 cm y un máximo de 13.16 cm con una media de 9.21 cm, mientras que para el ancho de la hoja se obtuvo un valor mínimo de 6.20 cm y un máximo de 15.38 cm, con una media de 11.27 cm (Tabla 12). Los valores obtenidos se encuentran inmersos en valores registrados por Escobar (1988) para el subgénero *Tacsonia* en la flora colombiana que presentan longitudes de 2.5 cm y 5.8 cm, sin embargo, en la exploración se registraron hojas de 13.16 y 15.38 cm de longitud y ancho respectivamente lo cual puede ser influenciado por la agroecología y la especie de taxo (*Passiflora* spp.) (Mayorga, 2016). En la flora del valle de Tehuacán-Cuicatlan, Alvarado (2007) menciona que la especie *P. tripartita* var. *mollissima* presenta hojas con valores de 5.0 a 9.5 cm de ancho y 6.0 a 7.6 cm de longitud por lo que una de las accesiones evaluadas podría pertenecer a esta especie.

**Tabla 12**

*Medidas resumen de las características cuantitativas de la hoja*

Código	Variable	N	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Valor mínimo	Valor máximo
LPH	Longitud del peciolo de la hoja (cm)	231	2.12	0.62	29.10	1.05	5.64
LH	Longitud de la hoja (cm)	231	9.21	1.51	16.40	5.90	13.16
DH	Ancho de la hoja (cm)	231	11.27	2.05	18.21	6.20	<b>15.38</b>

### **b. Características cuantitativas de la flor**

La variable cuantitativa longitud de la flor, mostró un valor máximo de 14.85 cm y mínimo de 9.28 cm con una media de 12.43 cm, con un coeficiente de variación de 8.46% considerándose bajo (Tabla 13), explicándose que la longitud no está relacionada directamente con la especie del subgénero *Tacsonia*, esta principalmente se caracterizan por presentar flores de hipantio alargado y corona reducida (Ulmer y MacDougal, 2004), lo cual discrepa con lo mencionado por Checa et al., (2011) que mencionan que la longitud de la flor varía según la especie es así que registra una longitud promedio de 7.1 cm para *P. tarminiana* y *P. tripartita* mientras que la especie *P. mollissima* registra flores con valores que oscilan entre 9.0 cm y 14.9 cm de longitud.

En la variable longitud del hipantio se registró como valor mínimo 4.98 cm y un máximo de 11.09 cm con una media de 12.43 cm, por otra parte, se obtuvo un valor mínimo de 0.59 cm y un máximo de 1.20 cm con una media de 0.83 cm para la variable diámetro del hipantio (Tabla 13). Los valores mencionados se aproximan a los valores registrados por Escobar (1988) con 5.5 cm hasta 11.8 cm de longitud y diámetro de 1.2 cm de hipantio, además argumenta que la longitud y diámetro varía según la especie por lo que las muestras evaluadas podrían pertenecer a la especie *P. mollissima* siendo características propias de la misma.

**Tabla 13***Medidas resumen de las características cuantitativas de la variable flor*

Código	Variable	n	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Valor mínimo	Valor máximo
LF	Longitud de la flor (cm)	184	12.43	1.05	8.46	9.28	<b>14.85</b>
LHF	Longitud del hipantio de la flor (cm)	184	7.72	1.01	13.14	4.98	11.09
DHF	Diámetro del hipantio de la flor (cm)	184	0.83	0.12	14.21	0.59	1.20

**c. Características cuantitativas del fruto**

El fruto presentó un peso mínimo de 18 g y un máximo de 157 g con una media de 77.60 g. Además, se registró frutos con longitudes de valor mínimo de 6.24 cm y valor máximos de 15.40 cm, con diámetros de valor mínimo de 2.18 cm y valor máximo de 5.06 cm (Tabla 14). El peso, la longitud y el diámetro de los frutos de *taxo* se encuentran en los rangos reportados por Cañar y Caetano (2012) y por Aular, Rodríguez, Roa, Iade y Antolínez, (2004) los cuales indican que el peso y tamaño es un referente para su comercialización.

Según la norma técnica colombiana para curuba (*taxo*) (NTC 1262), los materiales que presentan frutos superiores a los 100 g, longitudes de 11cm y diámetros de 4.5 cm serán considerados frutos de primera calidad, dentro de este grupo se encuentran los materiales evaluados: IC-001, IC-003, IC-040, IC-041, IC-052, IC-073, mientras que los frutos que se encuentren entre 70 g y 100g, longitudes entre 8 y 11 cm, diámetros que oscilen entre 3.8 y 4.5 cm serán considerados frutos de segunda calidad tal es el caso de los frutos de las accesiones IC-014, IC-022, IC-023, IC-038, IC-070. Obteniendo frutos de primera, segunda y una posible tercera calidad, sin embargo, se deben considerar el manejo del cultivo y la altitud en la que se encuentra debido a que tienden a tener mayor peso fresco, tamaño del fruto en la zona alta (Mayorga, 2016). Los frutos considerados de primera calidad se pueden optimizar para uso, comercialización y propagación de su cultivo (Coppens, 2012).

El descriptor espesor del epicarpio más mesocarpio obtuvo un valor mínimo de 0.11 cm y máximo 0.50 cm (Tabla 14). Estos valores concuerdan con los obtenidos por Aular et al., (2004) quienes registraron valores de 0.18 cm de espesor para la especie *P. mixta* mientras que para la especie *P. mollisima* fue de 0.21 cm, la diferencia del espesor posiblemente está dado por las condiciones climáticas como explica Mayorga (2016), en las zonas altas presenta un fruto de mayor tamaño y peso, mientras que en zonas bajas el fruto es pequeño y de menor peso.

En lo que respecta a sólidos solubles (° Brix), se midieron valores mínimos de 8 °Brix y 14°Brix con una media de 10.91 °Brix. Los resultados obtenidos en este estudio se encuentran dentro de los rangos reportados por Miranda, Fisher, Carranza y Casierra (2009) quienes, en el estudio de producción, poscosecha y comercialización de las

passifloráceas en Colombia determinó que el taxo presenta 10.08 °Brix un sabor agridulce. Según Aular et al. (2004) en Venezuela se registraron 13.55 °Brix para la especie *P. mixta* y 14.07 °Brix para *P. mollisima* entre este rango se encuentran las muestras procedentes de las localidades de Eugenio Espejo (IC-032) con un valor de 13.5 °Brix, González Suarez (IC-033) 13.5°Brix y San Antonio con la muestra (IC-074) con 13.1°Brix, que podrían pertenecer a las especies antes mencionadas.

El descriptor peso de la pulpa registró una media de 24.47 g, con valor máximo de 61.22 g y mínimo de 4.0 g (Tabla 14). Coppens (2002) argumenta que el 60 % del peso del fruto representa la pulpa y los valores registrados en la presente investigación se enmarcan en los estudios reportados por dicho autor.

**Tabla 14**

*Medidas resumen de la característica cuantitativa variable fruto*

Código	Variable	n	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Valor mínimo	Valor máximo
PFF	Peso fresco del fruto (g)	178	77.60	26.61	34.29	18.00	157.00
LFR	Longitud del fruto (cm)	178	10.26	1.63	15.93	6.24	15.40
DF	Diámetro del fruto (cm)	178	3.76	0.45	11.91	2.18	5.06
EEM	Espesor del epicarpio y mesocarpio (cm)	178	0.30	0.09	30.20	0.11	0.50
PE	Peso del epicarpio (g)	178	28.23	12.55	44.45	5.00	66.22
SST	Sólidos solubles (°Brix)	178	10.91	1.33	12.19	8.00	14.00
PP	Peso de la pulpa (g)	178	24.47	11.93	48.74	4.00	61.22

#### **d. Características cuantitativas de la semilla**

Se registraron frutos con un numero de semillas en un intervalo de 29 y 270 semillas, con pesos de 1 g y 5 g de 100 semillas, con media de 0.59 cm de largo y de ancho 0.39 cm. Los resultados se encuentran dentro de los rangos reportados por Escobar (1988) quien indica que las semillas de la sección Tacsonia generalmente tienen una longitud menor a 0.5 cm, mientras que Coppen (2002) registra largos de 0.63 cm y 0.75 cm de ancho. Por otro lado, Bernal y Díaz (2005) hacen mención que el tamaño, número y peso de semillas está relacionado a la especie, registrándose el peso de cien semillas de 2 a 4 g, valores semejantes a la presente investigación (Tabla 15).

**Tabla 15**

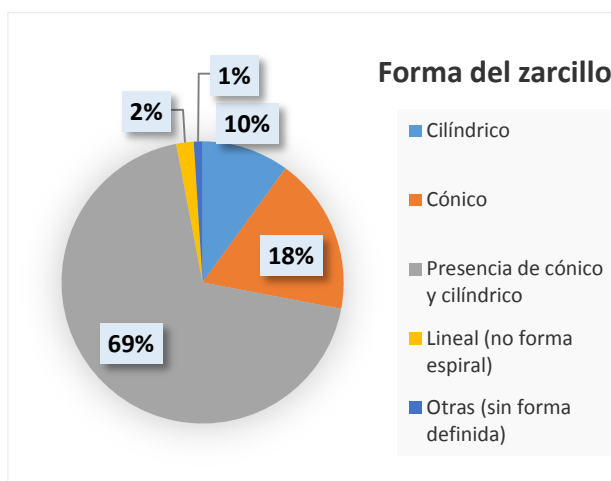
*Medidas resumen de las características cuantitativas de la variable semilla*

Código	Variable	n	Media	Desviación estándar	Coefficiente de variación	Valor mínimo	Valor máximo	
LS	Largo de la semilla (cm)	178	0.59	0.05	8.19	0.38	0.68	
DS	Ancho de la semilla (cm)	178	0.39	0.03	<b>7.87</b>	0.29	0.46	
NS	Número de semillas por fruto	178	140.01	45.14	32.24	29.00	270.00	
PS	Peso de semillas (g)	100	178	2.77	0.80	28.92	1.00	5.00

#### 4.1.2 Variabilidad morfológica de datos cualitativos del taxo

##### a. Formas del zarcillo

Con respecto a la variable cualitativa zarcillo se identificaron cinco características con sus diferentes grados de expresión (Figura 24), destacándose la presencia de forma cónica y cilíndrica (Figura 25) en un 69% de las muestras evaluadas seguido del 18% zarcillos de forma cónica, 10% cilíndricos y el restante entre zarcillos que no forman espiral y sin forma definida. Escobar (1988) menciona que los taxos usualmente presentan zarcillos axilares no ramificados en formas variadas predominando la forma de espiral las cuales son fundamentales para que la planta pueda adherirse debido a que el hábito de crecimiento es trepador. Cuando el ápice del zarcillo se sujeta al soporte reduce la longitud al enrollarse en forma de hélice esta presenta un cambio de dirección la cual mantiene al tallo cerca del soporte (Tillett, 1988).

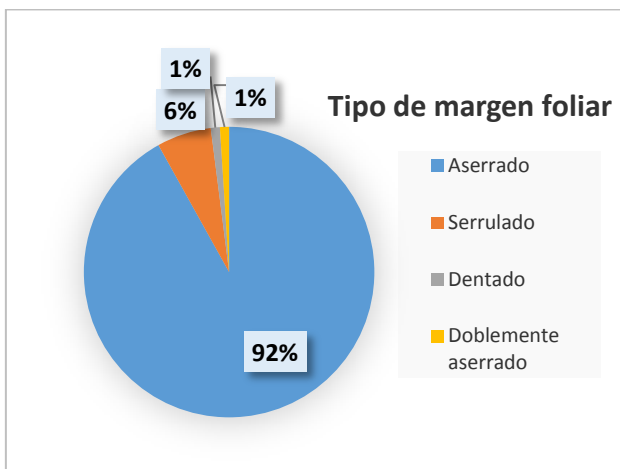


**Figura 24.** Frecuencia relativa de la forma del zarcillo.

**Figura 25.** Zarcillo de forma cónica y cilíndrica.

## b. Forma y color de la hoja

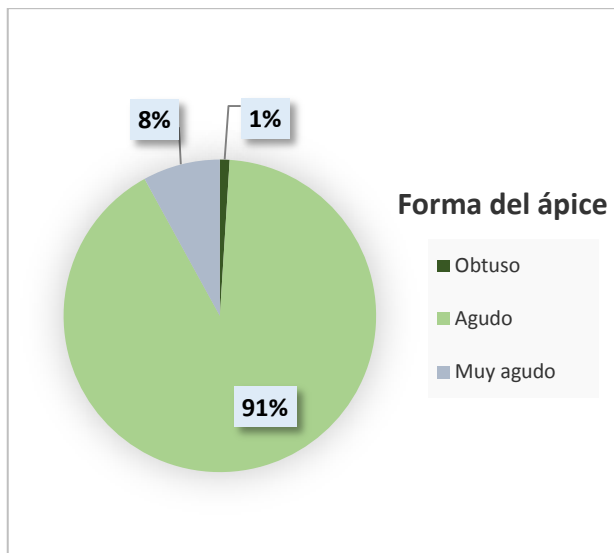
Para este descriptor se identificó que el 91% de los materiales evaluados presentan hojas de margen foliar aserrado (Figura 26 y 27), así mismo el 91% muestran hojas de ápice de forma aguda (Figura 28 y 29), con hojas de base de forma acorazonada que representa el 92% (Figura 30 y 31). El encontrar una alta variabilidad de formas y colores de las hojas concuerda con lo expuesto por Escobar (1988), quien argumenta que las hojas que presenta el subgénero *Tacsonia* son polimórficas, debido a que en una misma planta pueden presentarse hojas enteras y lobuladas con dos o tres lóbulos, raramente con 5 lóbulos, pueden ser glabras o pubescente en el envés, sus segmentos son lanceolados u ovados, agudas en el ápice, la base puede presentar formas redondeadas o acorazonadas, de margen aserrado, registrando venas principales impresas en el haz y prominentes en el envés.



**Figura 26.** Frecuencia relativa del tipo de margen foliar.



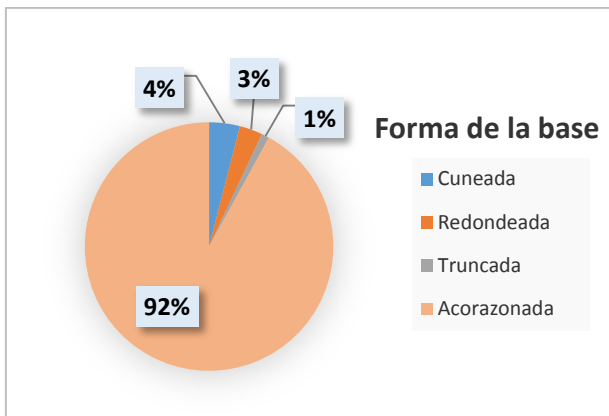
**Figura 27.** Margen foliar aserrado.



**Figura 28.** Frecuencia relativa de la forma del ápice.



**Figura 29.** Hoja de ápice agudo.



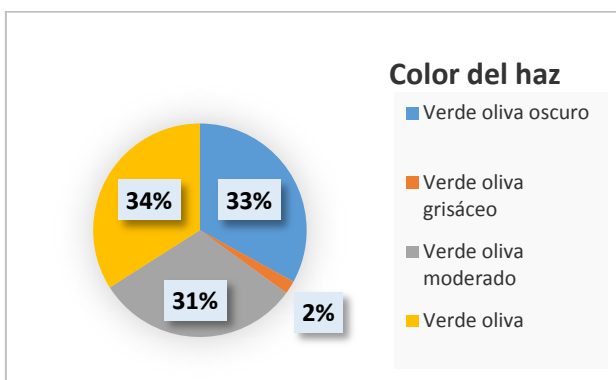
**Figura 30.** Frecuencia relativa del tipo de margen foliar.



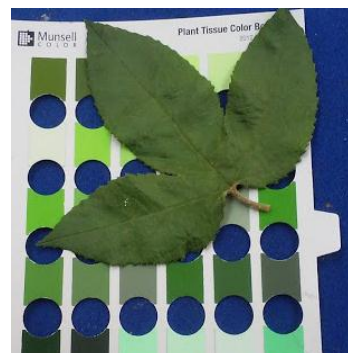
**Figura 31.** Base de la hoja acorazonada.

En cuanto al color predominó el verde oliva en el haz de la hoja con un valor de 34% como se puede observar en las Figuras 32 y 33. Así mismo, Coppens (2002) menciona que *P. tarminiana* se caracteriza principalmente por presentar hojas más claras glabras por el haz y envés, mientras que Alvarado 2007 muestra que *P. tripartita* var *mollissima* difiere de las otras especies por presentar pubescencia en el de haz por lo que las muestras evaluadas en esta investigación podrían estar inmersas en estas especies.

Al presentar una alta variabilidad morfológica Escobar (1988) sugiere la creación de nuevos taxones en base a la morfología foliar aportando interés en aquellas especies que tienen pocos ejemplares en los herbarios mundiales.



**Figura 32.** Frecuencia relativa del color del haz de la hoja.



**Figura 33.** Color verde oliva del haz

### c. Color de la flor

Para este descriptor se observó una alta variabilidad de colores predominando (Figura 34 y 35) el 44% el color rosa morado moderado en el haz del pétalo de la flor y en menor proporción se registró 2% el color rosa profundo con y el 1% el color rosa purpura claro. En cuanto al color secundario (Figura 36 y 37) el 77% de las muestras carecen, mientras que el 23% presentan el color secundario en el haz del pétalo. Así mismo en el haz del sépalo (Figura 38 y 39) el 39% de las muestras predomina el color rosa violáceo oscuro. Al presentar una alta variabilidad de colores en sus pétalos, sépalos es complicado reconocer



la especie por lo que es necesario realizar una caracterización filogenética, sin embargo, Bernal y Díaz (2005) menciona que *P. tripartita* presenta pétalos rosados y sépalos del mismo color con tintes verdes claro mientras que para la especie *P. tarminiana* los pétalos y sépalos son de color rosado claro y *P. mixta* registra flores de color rojo encendido, en la evaluación que se realizó no se encontraron flores con tonalidades rojas, pero si en mayor proporción rosa morado moderado en el haz del pétalo que podría pertenecer a la especie *P. tarminiana*.

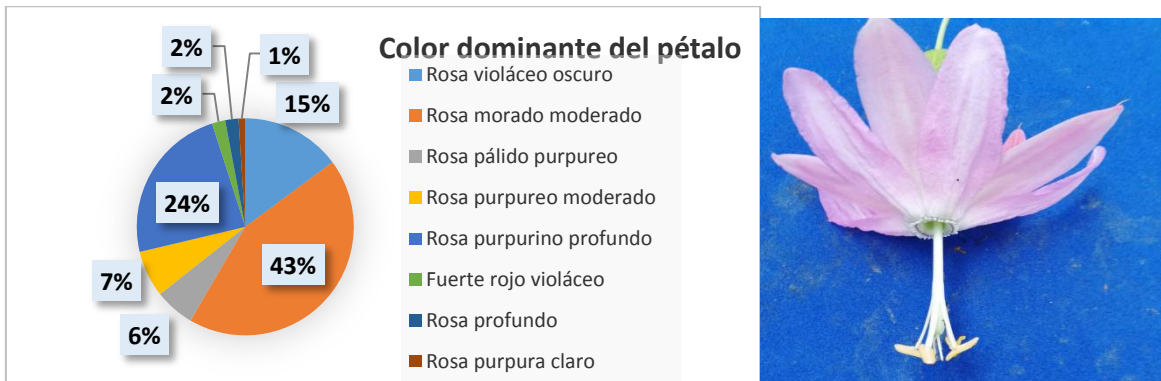


Figura 34. Frecuencia relativa del color dominante del pétalo.

Figura 35. Color rosa morado moderado.

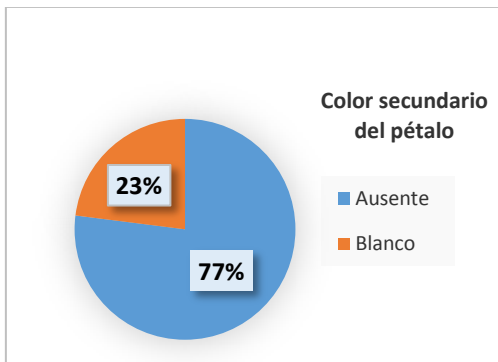


Figura 36. Frecuencia relativa del color secundario.



Figura 37. Ausencia del color secundario.

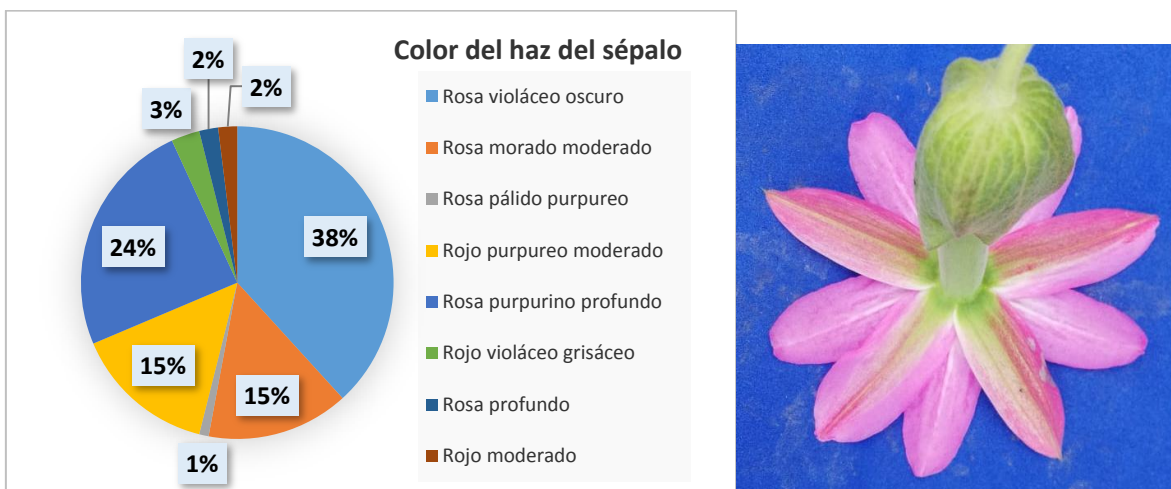


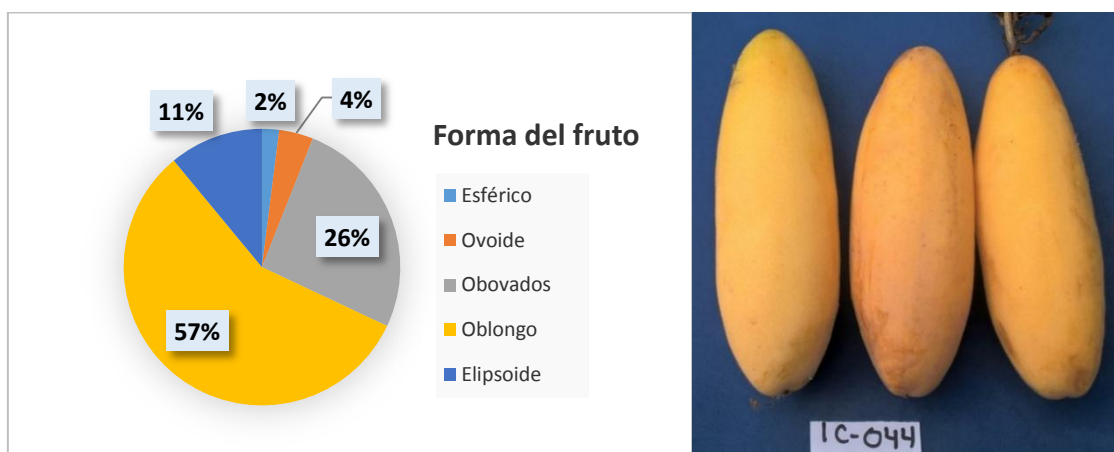
Figura 38. Frecuencia relativa color del haz sépalo.

Figura 39. Color rosa violáceo oscuro.

#### d. Forma y textura del fruto

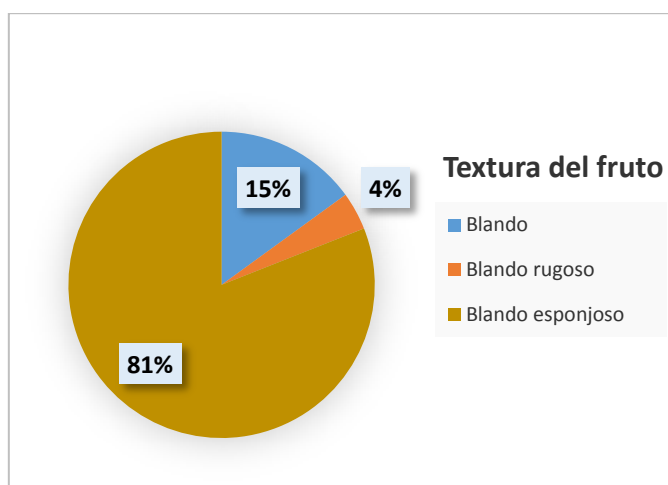
La variable cualitativa forma del fruto se identificaron (Figura 40) cinco características diferentes predominando frutos de forma oblonga (Figura 41) y con el 57%, 26% obovados, 11% elipsoides y el restante está entre formas ovoides y esféricos; además se registró el 81% de frutos presentan la textura blando esponjoso (Figura 42). Las formas se encuentran inmersas en las especies que hace referencia Otero (1984); Escobar (1988); Coppens (2002); Bernal y Díaz (2005) quienes mencionan que el fruto de la sección Tacsonia se caracteriza por presenta formas variadas como oblongas, ovovoides, elipsoides, recalcando que el fruto de forma oblongo tiene mayor aceptación y comercialización.

El descriptor forma del fruto no aporta en la diferenciación de la especie ya que autores como Checa et al., (2011) y Coppens (2002), mencionan que las especies de *Passiflora* spp. (taxo) pueden presentar frutos de diversas formas como oblongos, elipsoides, fusiformes.



**Figura 40.** Frecuencia relativa forma del fruto.

**Figura 41.** Fruto de forma oblongo.

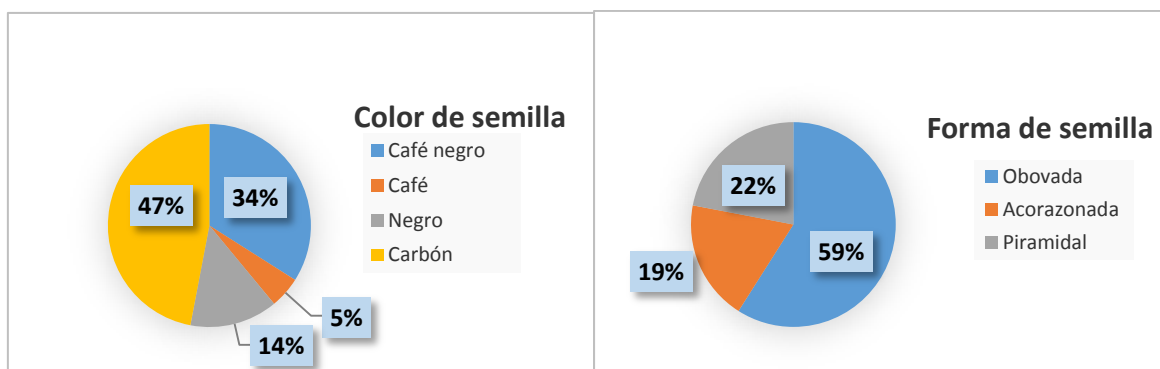


**Figura 42.** Frecuencia relativa de la textura del fruto.

### e. Color y forma de semilla

En cuanto a la variable color de semilla se identificaron cuatro tonalidades predominando (Figura 43 y 44) el 47% color carbón, seguido del color café negruzco con 34% y semillas de color negro y café en 14% y 5% respectivamente.

Las semillas presentaron formas obovadas (Figura 44 y 45) en un 59%, acorazonadas el 19% y piramidal el 22% (). Los resultados difieren de Bernal y Díaz (2005), quienes argumentan que las semillas presentan colores oscuros mientras que, Escobar (1988) menciona que las semillas registran en ambas superficies el color café oscuro, los cuales concuerdan con los resultados obtenidos en la presente investigación.



*Figura 43.* Frecuencia relativa del color de semilla.

*Figura 44.* Frecuencia relativa de la forma de semilla.

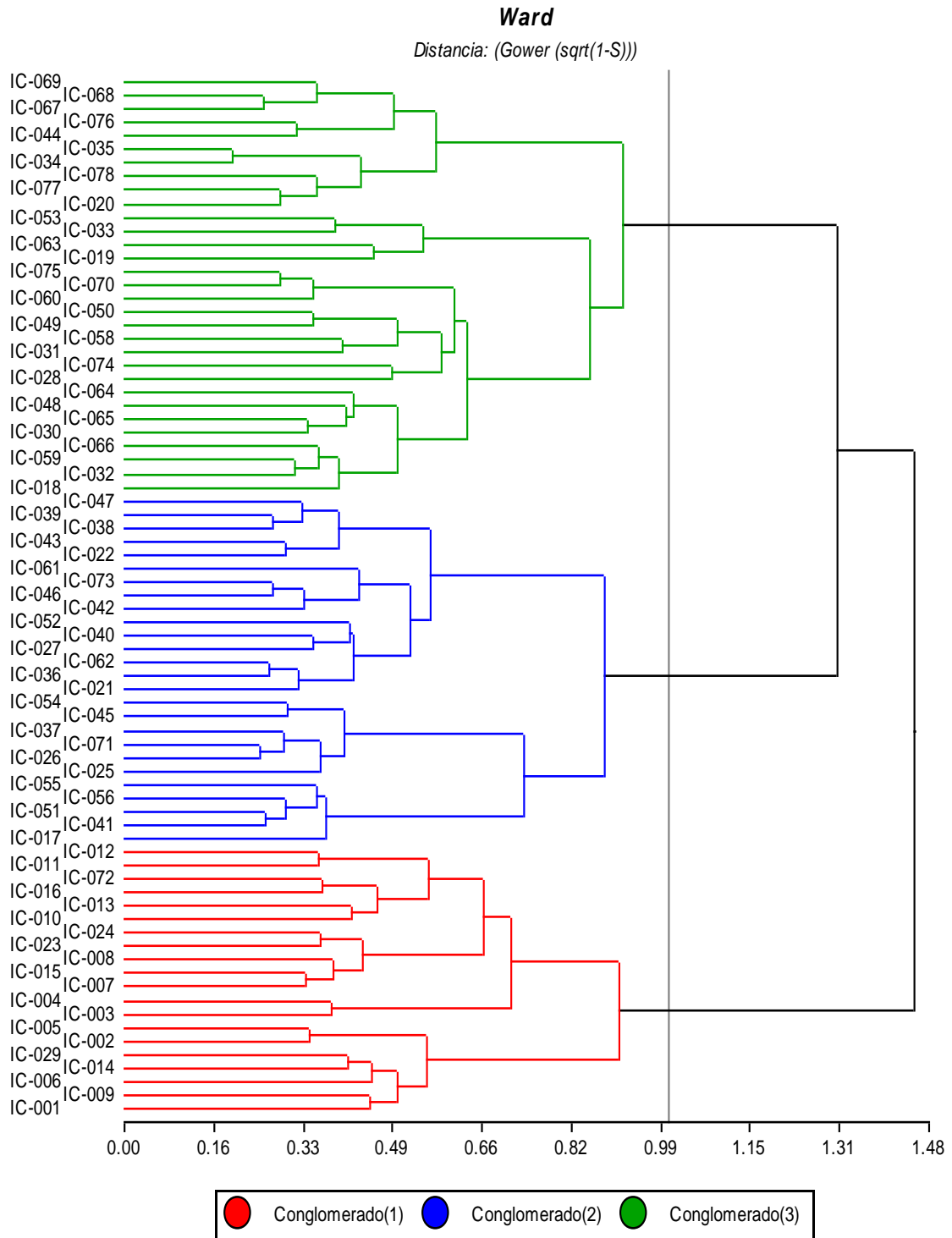


*Figura 45.* Color carbón y forma obovada de la semilla.

### 4.2 Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados se realizó utilizando 29 variables tanto cualitativas como cuantitativas de 77 materiales procedentes de la provincia de Imbabura, obteniendo 3 grupos de entradas (Tabla 16, 17, 18), representada en el dendograma (Figura 46), la cual permite observar la similitud entre los diferentes individuos. El coeficiente cofenético indica la mínima alteración en la estructura de los datos como menciona (Sokal y Rohlf, 1962) cuyos valores oscilan entre 0.6 y 0.95.

En este estudio se registró un coeficiente cofenético de 0.4 siendo un valor inferior probablemente debido a que la caracterización estuvo relacionada a la parte morfológica del fruto, hojas y no se caracterizó en su totalidad la estructura floral.



**Figura 46.** Dendrograma obtenido por análisis de conglomerados para las variables cuantitativas y cualitativas en 77 accesiones de taxó (Passiflora spp.).

En la presente investigación se evaluaron 77 accesiones procedentes de localidades de la provincia de Imbabura, se conformaron tres grupos (Anexo 1): el Grupo 1 abarca a 20 muestras de los cantones de Otavalo e Ibarra de las localidades de San Pablo, El Jordán, Miguel Egas, González Suárez y Yahuarcocha, en dichas localidades se registraron las especies *P. tripartita* var. *mollisima*, *P. tarminiana*, a excepción de la muestra (IC-004) de la localidad de San Luis de Otavalo la cual no se logró identificar por falta de información bibliográfica en Imbabura (Tabla 16).

**Tabla 16**

*Distribución de las muestras evaluadas del grupo 1, según el análisis de conglomerados jerárquico*

<b>Grupo 1</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Especie</b>
IC-012	Otavalo	San Pablo	<i>P. tripartita</i> var. <i>mollisima</i>
IC-011	Otavalo	San Pablo	<i>P. tripartita</i> var. <i>mollisima</i>
IC-072	Ibarra	Yahuarcocha	<i>P. tarminiana</i>
IC-016	Otavalo	San Pablo	<i>P. tripartita</i> var. <i>mollisima</i>
IC-013	Otavalo	San Pablo	<i>P. tripartita</i> var. <i>mollisima</i>
IC-010	Otavalo	San Pablo	<i>P. tripartita</i> var. <i>mollisima</i>
IC-024	Otavalo	El Jordán	<i>P. tarminiana</i>
IC-023	Otavalo	El Jordán	<i>P. tarminiana</i>
IC-008	Otavalo	Miguel Egas	<i>P. tarminiana</i>
IC-015	Otavalo	San Pablo	<i>P. tarminiana</i>
IC-007	Otavalo	González Suárez	<i>P. tarminiana</i>
IC-004	Otavalo	San Luis de Otavalo	Sin información
IC-003	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>P. tripartita</i> var. <i>mollisima</i>
IC-005	Otavalo	González Suárez	<i>P. tarminiana</i>
IC-002	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>P. tarminiana</i>
IC-029	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>P. tarminiana</i>
IC-014	Otavalo	San Pablo	<i>P. tarminiana</i>
IC-006	Otavalo	González Suárez	<i>P. tarminiana</i>
IC-009	Otavalo	San Pablo	<i>P. tarminiana</i>
IC-001	Otavalo	González Suárez	<i>P. tarminiana</i>

El Grupo 2 está conformado de 26 muestras, las cuales fueron evaluadas en los cantones de Ibarra, Cotacachi, Otavalo, Pimampiro en las localidades de: Angochagua, Sagrario, Ilumán, El Jordán, San Francisco de Sigsipamba y Mariano Acosta, mediante fuentes bibliográficas se pudo identificar la especie *P. tarminiana*, que a diferencia de la accesión (IC-047) que no se logró su identificación por falta de información bibliográfica (Tabla 17).

**Tabla 17**

*Distribución de las muestras evaluadas del grupo 2, según el análisis de conglomerados jerárquico*

<b>Grupo 2</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Especie</b>
IC-047	Ibarra	Angochagua	Sin información
IC-039	Cotacachi	Sagrario	<i>P. tarminiana</i>
IC-038	Cotacachi	Sagrario	<i>P. tarminiana</i>
IC-043	Otavaló	Ilumán	<i>P. tarminiana</i>
IC-022	Otavaló	El Jordán	<i>P. tarminiana</i>
IC-061	Pimampiro	San Francisco de Sigsipamba	<i>P. tarminiana</i>
IC-073	Otavaló	El Jordán	<i>P. tarminiana</i>
IC-046	Otavaló	Ilumán	<i>P. tarminiana</i>
IC-042	Otavaló	Ilumán	<i>P. tarminiana</i>
IC-052	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>P. tarminiana</i>
IC-040	Otavaló	Ilumán	<i>P. tarminiana</i>
IC-027	Cotacachi	Quiroga	<i>P. tarminiana</i>
IC-062	Pimampiro	San Francisco de Sigsipamba	<i>P. tarminiana</i>
IC-036	Cotacachi	Imantag	<i>P. tarminiana</i>
IC-021	Otavaló	El Jordán	<i>P. tarminiana</i>
IC-054	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>P. tarminiana</i>
IC-045	Otavaló	Miguel Egas	<i>P. tarminiana</i>
IC-037	Cotacachi	Imantag	<i>P. tarminiana</i>
IC-071	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-026	Otavaló	Eugenio Espejo	<i>P. tarminiana</i>
IC-025	Otavaló	Eugenio Espejo	<i>P. tarminiana</i>
IC-055	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>P. tarminiana</i>
IC-056	Ibarra	La Esperanza	<i>P. tarminiana</i>
IC-051	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>P. tarminiana</i>
IC-041	Otavaló	Ilumán	<i>P. tarminiana</i>
IC-017	Otavaló	El Jordán	<i>P. tarminiana</i>

En la Tabla 18 se indica el Grupo 3 conformado por 31 muestras que corresponden a los cantones de Pimampiro, Otavaló, Ibarra, Antonio Ante, Urcuquí, Cotacachi las que constan las localidades de: Mariano Acosta, Gonzáles Suárez, San Francisco de Sigsipamba, San Rafael, San Antonio, San Francisco Chugal, Natabuela, San Francisco, Eugenio Espejo, Quiroga, San Roque, San Luis de Otavaló y Tumbabiro, en la cual se identificó *P. tripartita* var. *tripartita*, *P. var. mollisima* y *P. tarminiana* las accesiones IC-053, IC-063, IC-019, IC-031 no se logró su identificación por falta de información.

**Tabla 18**

*Distribución de las muestras evaluadas del grupo 3, según el análisis de conglomerados jerárquico*

<b>Grupo 3</b>	<b>Cantón</b>	<b>Parroquia</b>	<b>Especie</b>
IC-069	Cotacachi	Quiroga	<i>P. tarminiana</i>
IC-068	Cotacachi	Quiroga	<i>P. tarminiana</i>
IC-067	Cotacachi	Quiroga	<i>P. tarminiana</i>
IC-076	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-044	Otavalo	Miguel Egas	<i>P. tarminiana</i>
IC-035	Cotacachi	Imantag	<i>P. tarminiana</i>
IC-034	Cotacachi	Imantag	<i>P. tarminiana</i>
IC-078	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-077	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-020	Otavalo	San Luis	<i>P. tarminiana</i>
IC-053	Pimampiro	Mariano Acosta	Sin información
IC-033	Otavalo	González Suárez	<i>P. tripartita</i> var <i>tripartita</i>
IC-063	Pimampiro	San Francisco de Sigsipamba	Sin información
IC-019	Otavalo	San Rafael	Sin información
IC-075	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-070	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-060	Pimampiro	San Francisco Chugal	<i>P. tarminiana</i>
IC-050	Antonio Ante	Natabuela	<i>P. tarminiana</i>
IC-049	Antonio Ante	Natabuela	<i>P. tarminiana</i>
IC-058	Urcuquí	San Francisco	<i>P. tarminiana</i>
IC-031	Otavalo	Eugenio Espejo	Sin información
IC-074	Ibarra	San Antonio	<i>P. tarminiana</i>
IC-028	Cotacachi	Quiroga	<i>P. tarminiana</i>
IC-064	Antonio Ante	San Roque	<i>P. tarminiana</i>
IC-048	Antonio Ante	Natabuela	<i>P. tarminiana</i>
IC-065	Antonio Ante	San Roque	<i>P. tarminiana</i>
IC-030	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>P. tarminiana</i>
IC-066	Cotacachi	Quiroga	<i>P. tarminiana</i>
IC-059	Urcuquí	Tumbabiro	<i>P. tarminiana</i>
IC-032	Otavalo	Eugenio Espejo	<i>P. tripartita</i> var <i>mollisima</i>
IC-018	Otavalo	González Suárez	<i>P. tarminiana</i>

### **4.3 Valor discriminante para los caracteres cuantitativos y cualitativos**

Para poder seleccionar los descriptores discriminantes cualitativos y cuantitativos se aplicó los parámetros estadísticos que se detallan a continuación.

#### **4.3.1 Caracteres cuantitativos**

Los valores discriminantes para los caracteres cuantitativos se evaluaron mediante la prueba de Fisher lo que permitió plasmar las posibles comparaciones entre grupos y seleccionar descriptores con mayor poder discriminante. Los valores de la prueba de Fisher y promedios calculados para los descriptores evaluados de las 17 características cuantitativas se obtuvieron como resultado 15 caracteres significantes y 2 no significativos (Tabla 19).

El Grupo 1 se destaca por presentar frutos de mayor peso 93.17 g, con una longitud de 10.98cm y un diámetro de 4cm, particularmente registra un peso de pulpa de 31.04 g, que difiere del Grupo 2 que registra un peso de 27.27 g y el Grupo 3 alberga frutos con bajo contenido de pulpa con un valor de 16.86 g. El Grupo 2 se caracteriza por presentar hojas de mayor diámetro y flores de mayor longitud mientras que el Grupo 3 se identifica por presentar sólidos solubles más altos de 11.21 °Brix con relación al Grupo 1 y 2 que se encuentran en rangos de 10.58 y 10. 85 °Brix (Tabla 19).

**Tabla 19**

*Valores promedio para caracteres cuantitativos de los tres grupos de taxo (Passiflora spp)*

<b>Código</b>	<b>Descriptor</b>	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>CV</b>	<b>P-VALOR</b>
<b>LPH</b>	Longitud del peciolo de la hoja <sup>ns</sup> (cm)	2.07 ± 0.08 A	2.10 ± 0.07 A	<b>2.18</b> ± 0.06 A	29.15	0.5268
<b>DH</b>	Ancho de la hoja <sup>ns</sup> (cm)	9.18 ± 0.19 A	<b>9.52</b> ± 0.17 A	8.98 ± 0.16 A	16.28	0.0644
<b>LH</b>	Diámetro de la hoja* (cm)	10.65 ± 0.26 A	<b>11.96</b> ± 0.23 B	11.09 ± 0.21 A	17.69	0.0005
<b>LF</b>	Longitud de la flor (cm)	<b>12.84</b> ± 0.17 B	12.34 ± 0.12 A	12.31 ± 0.12 A	8.33	0.0255
<b>LHF</b>	Longitud hipantio * de la flor (cm)	<b>8.23</b> ± 0.16 B	7.43 ± 0.12 A	7.71 ± 0.11 A	12.64	0.0003
<b>DHF</b>	Diámetro del * hipantio de la flor (cm)	<b>0.89</b> ± 0.02 B	0.80 ± 0.01 A	0.83 ± 0.01 A	13.68	0.0004
<b>PFF</b>	Peso fresco del fruto* (g)	<b>93.17</b> ± 3.25 C	83.05 ± 2.92 B	60.68 ± 2.83 A	29.62	<0.0001
<b>LFR</b>	Longitud del fruto*(cm)	<b>10.98</b> ± 0.21 B	10.64 ± 0.19 B	9.34 ± 0.18 A	14.39	<0.0001
<b>DF</b>	Diámetro del fruto* (cm)	4.00 ± 0.06 C	3.82 ± 0.05 B	3.53 ± 0.05 A	10.80	<0.0001
<b>EEM</b>	Espesor del * epicarpio + mesocarpio (cm)	0.36 ± 0.01 C	0.30 ± 0.01 B	0.25 ± 0.01 A	27.01	<0.0001
<b>PE</b>	Peso del epicarpio * más mesocarpio (cm)	<b>35.30</b> ± 0.53 C	31.08 ± 1.38 B	20.18 ± 1.33 A	38.42	<0.0001
<b>SST</b>	Sólidos solubles *(°B)	10.58 ± 0.19 A	<b>10.85</b> ± 0.17 A	<b>11.21</b> ± 0.16 B	12.03	0.0376
<b>LS</b>	Largo de la semilla* (cm)	0.60 ± 0.01 B	0.61 ± 0.01 B	0.57 ± 0.01 A	7.78	0.0001
<b>DS</b>	Ancho de la semilla* (cm)	0.40 ± 4.1E-03 B	0.39 ± 3.7E-03	0.37 ± 3.6E-03 A	7.58	0.0005
<b>NS</b>	Número de semillas*	150.06 ± 6.30 B	143.24 ± 5.66 B	129.36 ± 5.48 A	31.82	0.0385
<b>PS</b>	Peso de cien * semillas(g)	3.28 ± 0.10 B	2.69 ± 0.09 A	2.46 ± 0.09 A	26.41	<0.0001
<b>PP</b>	Peso de pulpa*(g)	<b>31.04</b> ± 1.461 B	27.27 ± 1.31 B	16.86 ± 1.27 A	42.25	<0.0001

\*Significativo al 5% de probabilidad.

ns: No significativo



### 4.3.2. Caracteres cualitativos

Para determinar los descriptores discriminantes de los 12 caracteres cualitativos se aplicó la prueba  $X^2$ , que permite identificar las variables que contribuyeron a dar valores significativos y que los caracteres cualitativos evaluados son altamente discriminantes (Tabla 20).

**Tabla 20**

*Parámetros usados para la estimación del valor discriminante en caracteres cualitativos de los 77 materiales evaluados de *Passiflora* spp.)*

Código	Variable	Chi <sup>2</sup>	GI	Valor Cramer	Coefficiente Pearson	P-Valor
<b>FZ</b>	Forma del zarcillo	139.85*	8	0.45	0.61	<0.0001
<b>MF</b>	Margen foliar	25.38*	6	0.19	0.31	0.0003
<b>BH</b>	Base de la hoja	22.44*	6	0.18	0.30	0.0010
<b>FA</b>	Forma del ápice	15.24*	4	0.15	0.25	0.0042
<b>CHH</b>	Color del haz de la hoja	49.22*	6	0.27	0.42	<0.0001
<b>CDPHF</b>	Color dominante del pétalo haz	138.78*	14	0.50	0.66	<0.0001
<b>CSPHF</b>	Color secundario del pétalo del haz	28.14*	2	0.28	0.36	<0.0001
<b>CEF</b>	Color dominante del haz del sépalo	95.10*	14	0.42	0.58	<0.0001
<b>FF</b>	Forma del fruto	33.71*	8	0.25	0.40	<0.0001
<b>TE</b>	Textura del mesocarpo	19.99*	4	0.19	0.32	0.0005
<b>CS</b>	Color de la semilla	17.39*	6	0.18	0.30	0.0079
<b>FS</b>	Forma de la semilla	12.51*	4	0.15	0.26	0.0139

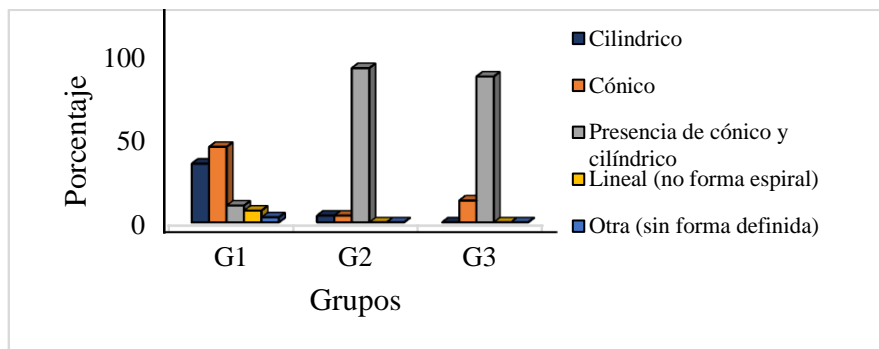
\*Significativo al 5% de probabilidad.

### 4.4. Análisis de los caracteres cualitativos para grupos conformados

Las características cualitativas están constituidas por varias características que expresan la variabilidad de las muestras evaluadas. La relación de los agrupamientos con características de mayor poder discriminante permite comprender la agrupación de las accesiones.

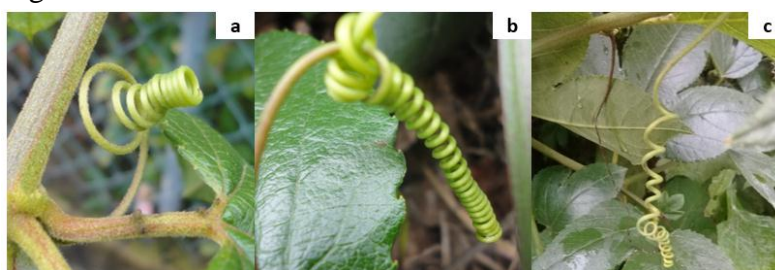
#### a. Forma del zarcillo

El zarcillo puede expresar formas cilíndricas, cónicas o pueden presentar a la vez las dos formas cónicas y cilíndricas en este estudio las características que predomina en el Grupo 2, Grupo 3 es la presencia de zarcillos de forma cónica y cilíndrica en 92% y el 87% respectivamente, a diferencia del Grupo 1 en la cual predomina el zarcillo de forma cónica en un 45% seguido de zarcillos de forma cilíndrica con el 35% (Figura 47)



**Figura 47.** Forma del zarcillo

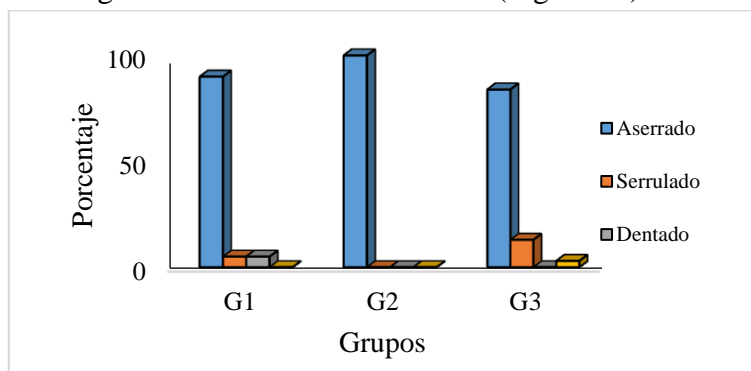
En los grupos conformados se identificaron tres formas de zarcillos, los cuales se pueden visualizar en la figura 48.



**Figura 48.** Forma del zarcillo en grupos conformados:  
a.- Cilíndrico, b. Cónico y c. Presencia de cónico y cilíndrico.

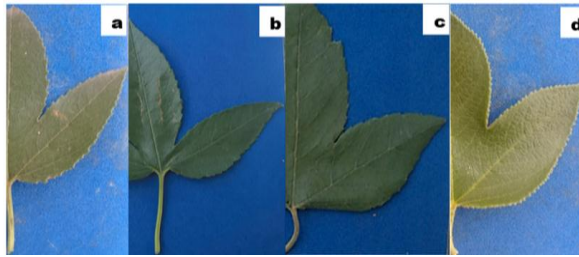
### b. Margen foliar de la hoja

Con relación al margen foliar los tres grupos se caracterizan por presentar el margen foliar aserrado en 90%, 100% y 84%, sin embargo, el Grupo 3 registra el 13% de margen foliar serrulado el 3% de margen foliar doblemente dentado (Figura 49).



**Figura 49.** Margen foliar en grupos conformados.

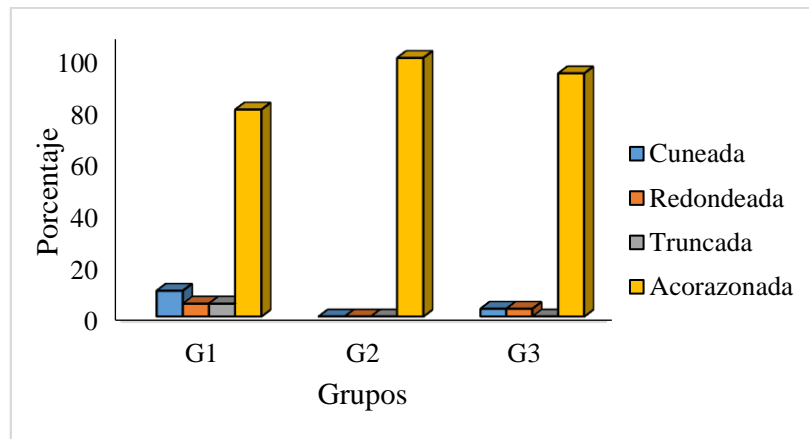
En la figura 50 se puede observar cuatro características relacionadas al descriptor margen foliar presentes en los tres grupos identificados.



**Figura 50.** Margen foliar en grupos conformados:  
a. Aserrado, b. Serrulado, c. Dentado y d. Doblemente serrado.

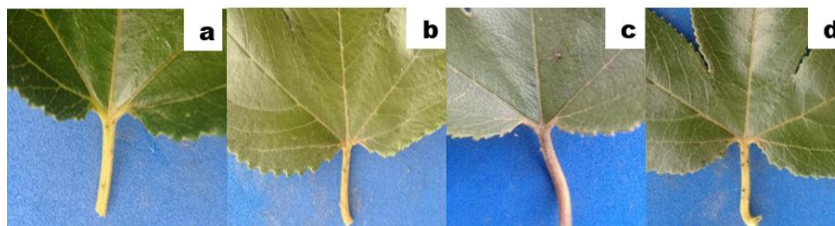
**c. Base de la hoja**

La base de hoja acorazonada predominó en los 3 grupos conformados registrando Grupo 1 un valor de 80%, Grupo 2 un 100% y 94% para el Grupo 3, sin embargo, el Grupo 1 difiere al registrar un 10% de hojas con base de forma cuneada y un 5% de forma redondeada y truncada (Figura 51).



**Figura 51.** Base de la hoja en grupos conformados.

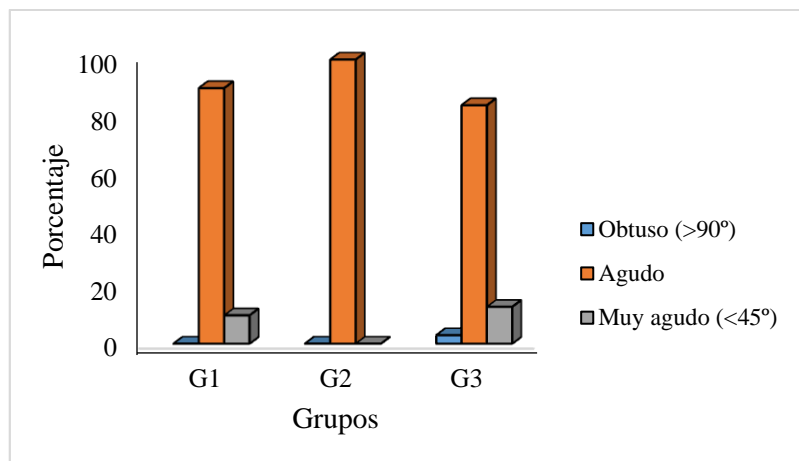
El descriptor base de la hoja presenta cuatro características, las cuales se pueden apreciar en la figura 52.



**Figura 52.** Base de la hoja en grupos conformados:  
a. Cuneada, b. Redondeada, c. Truncada y d. Acorazonada.

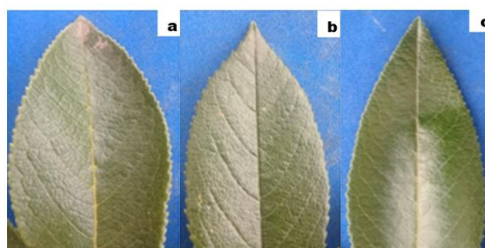
**d. Forma del ápice de la hoja**

El Grupo 2 se caracteriza por presentar el 100% de hojas con ápice agudo, a diferencia del Grupo 3 que registró el 84% de ápice agudo, 13% muy agudo (<45°) y en 3% ápice obtuso (>90°) mientras que el Grupo 1 presentó el 90% de hojas de ápice agudo y el 10% muy agudo (<45°) (Figura 53).



**Figura 53.** Forma del ápice en grupos conformados.

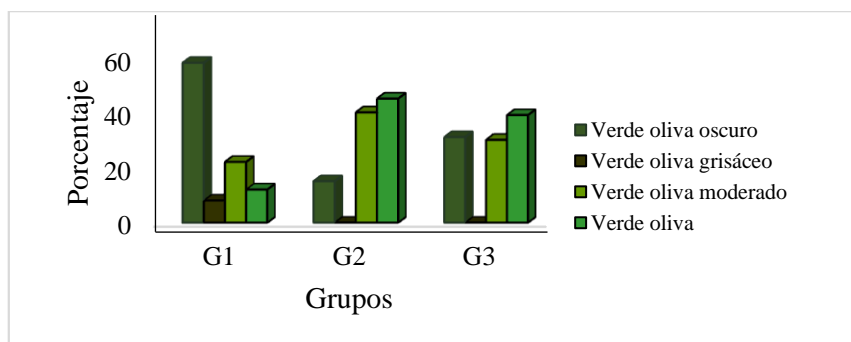
En la figura 54 se puede observar las tres características relacionadas al descriptor forma del ápice en los grupos conformados.



**Figura 54.** Forma del ápice en grupos conformados:  
a. Obtuso, b. Agudo y c. Muy agudo.

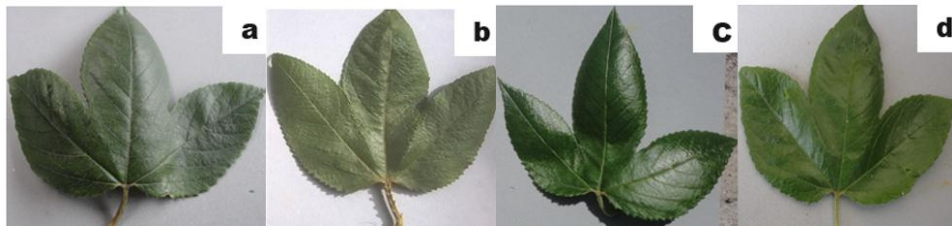
### e. Color del haz de la hoja

Los tres grupos presentan todos los colores, sin embargo, cada grupo predomina un color particular es así que por ejemplo el Grupo 1 presenta el 58% hojas de color verde oliva oscuro y el 22% de color verde oliva moderado, que difiere del Grupo 2 que registró un valor de 45% y 40% hojas de color verde oliva y verde oliva moderado respectivamente, el Grupo 3 con es el que presenta mayor variación en cuanto a colores de hojas registrando hojas de color que verde oliva 39 %, verde oliva grisáceo 31% y el 30% verde oliva (Figura 55).



**Figura 55.** Color del haz de la hoja en grupos conformados.

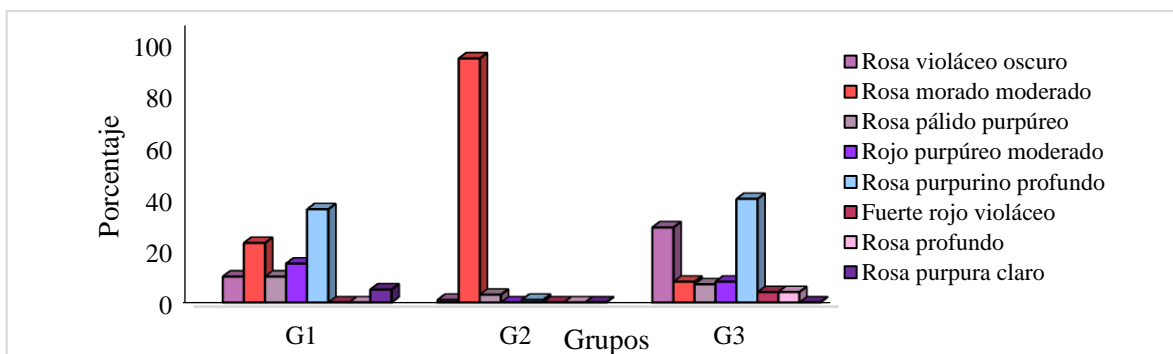
En la figura 56 se puede observar cuatro características relacionadas al descriptor color del haz de la hoja presente en los tres grupos identificados.



**Figura 56.** Color del haz de la hoja en grupos conformados:  
a. Verde oliva oscuro, b. Verde oliva grisáceo, c. Verde oliva moderado y d. Verde oliva

### f. Color dominante del pétalo del haz de la flor

Para este descriptor se registraron todos los colores en los tres grupos, sin embargo, el Grupo 2 se diferencia de los dos grupos porque predominó el color rosa morado moderado un 94% de sus entradas, el Grupo 1 se caracteriza por presentar el color rosa purpurino profundo 36% y rosa morado moderado 23%, a diferencia del Grupo 3 que registró el color rosa purpurino profundo 40% seguido del color rosa violáceo oscuro con el 29% (Figura 57).



**Figura 57.** Color dominante del pétalo del haz de la flor en grupos conformados.

En los grupos conformados se identificaron ocho colores de pétalos, los cuales se pueden observar en la figura 58.

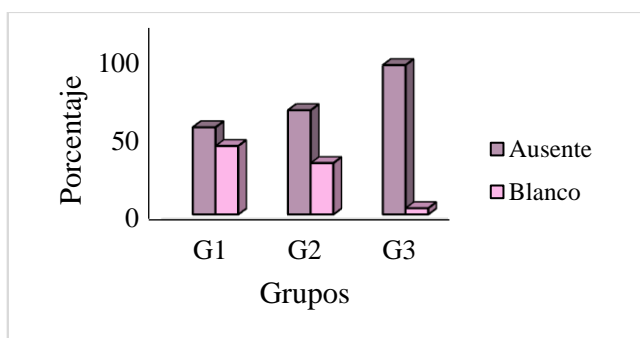


**Figura 58.** Color dominante del pétalo del haz de la flor en grupos conformados:

- a. Rosa purpurino profundo, b. Rosa morado moderado, c. Rosa profundo, d. Rosa purpura claro, e. Rojo purpureo moderado y f. Rosa violáceo oscuro.

### g. Color secundario del pétalo del haz de la flor

Con respecto al color secundario del pétalo del haz de la flor, el Grupo 3 se caracteriza por no presentar color con un valor de 96% lo cual le diferencia de los dos grupos restantes. El Grupo 1 y 2 se asemejan por presentar el color secundario blanco en 44% y 33% respectivamente (Figura 59).



**Figura 59.** Color secundario del pétalo del haz de la flor en grupos conformados.

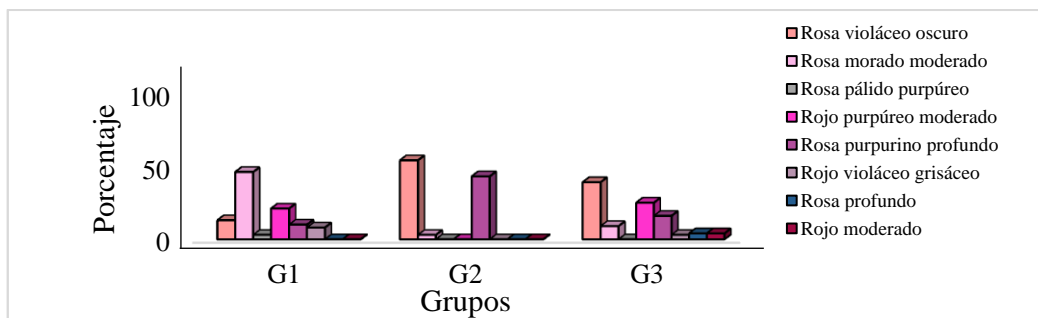
En cuanto al descriptor color secundario del pétalo del haz de la flor se registraron flores con presencia y carencia del color blanco como se pudo visualizar en la figura 60.



**Figura 60.** Color secundario del pétalo del haz de la flor en grupos conformados:  
a. Presencia del color blanco y b. Ausencia color blanco.

### h. Color dominante del haz del sépalo de la flor

Se registraron 8 colores y todos estuvieron presentes en los tres grupos, sin embargo, en el Grupo 1 el color rosa morado moderado predominó con un valor de 46% seguido del color rojo purpureo moderado con el 21%. Mientras que el Grupo 2 se destacó 54% el color rosa violáceo oscuro y 43% rosa purpurino profundo, así mismo el color rosa violáceo oscuro predominó el Grupo 3 con el 39%, rojo purpureo moderado 25% y rosa purpurino profundo con el 16% (Figura 61).



**Figura 61.** Color dominante del haz del sépalo de la flor en grupos conformados.

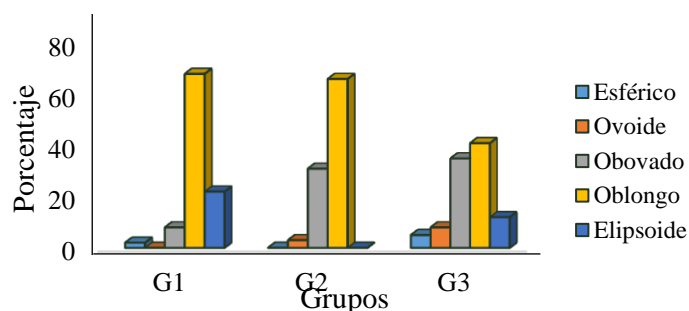
En los grupos conformados se identificaron ocho tipos de colores del haz del sépalo, los cuales se pueden visualizar en la figura 62.



**Figura 62.** Color dominante del haz del sépalo de la flor en grupos conformados: a. Rojo purpúreo moderado, b. Rojo moderado, c. Rosa profundo y d. Rosa purpurino profundo.

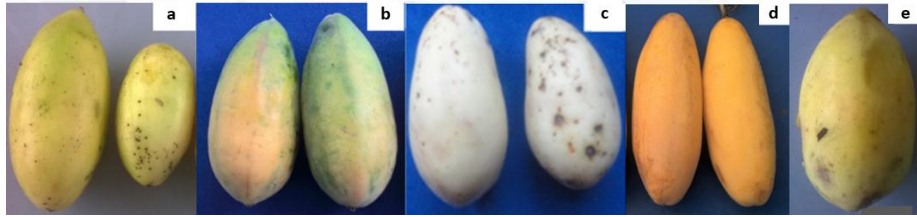
### i. Forma del fruto

Para el descriptor forma del fruto los tres grupos presentan todas las formas, sin embargo, predomina la forma oblongo con un valor de 68% en el Grupo 1, 66% Grupo 2 y el 41% el Grupo 3 (Figura 63).



**Figura 63.** Forma del fruto en grupos conformados.

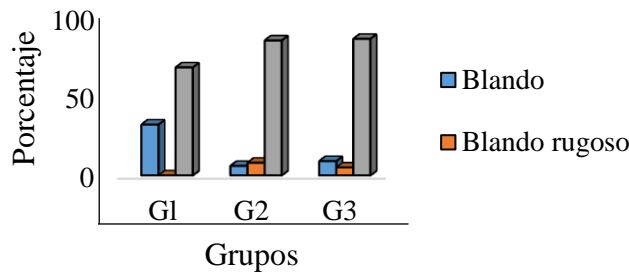
En cuanto a la variable forma del fruto, la figura 64 muestra cinco tipos identificados en los grupos conformados.



**Figura 64.** Forma del fruto en grupos conformados:  
a. Esférica, b. Ovoide, c. Obovado, d. Oblongo y e. Elipsoide.

**j. Textura del mesocarpio**

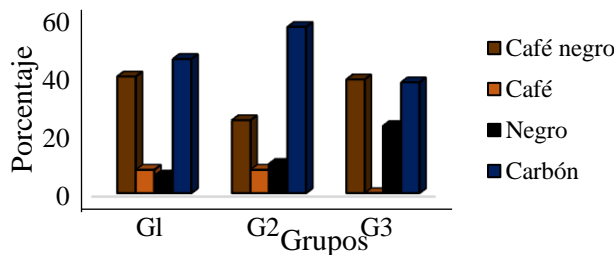
Los tres grupos presentaron frutos de textura blando esponjoso de 68%, 85% y 86% de sus entradas. El Grupo 2 y Grupo 3 se caracteriza por presentar frutos blandos rugosos con un valor de 8% y 5% respectivamente, difieren del Grupo1 al registrar frutos de textura blando 32% (Figura 65).



**Figura 65.** Textura del mesocarpio en grupos conformados.

**l) Color de la semilla**

El color carbón en la semilla es predominante en el Grupo 1 con porcentaje de 46%, 57% en el Grupo 2 y 39% el Grupo 3. Sin embargo, el Grupo 3 difiere al presentar semillas de color negro con un valor de 23% (Figura 66).



**Figura 66.** Color de la semilla en grupos conformados.

En cuanto a la variable color de la semilla, la figura 67 muestra dos tipos identificados en los grupos conformados.

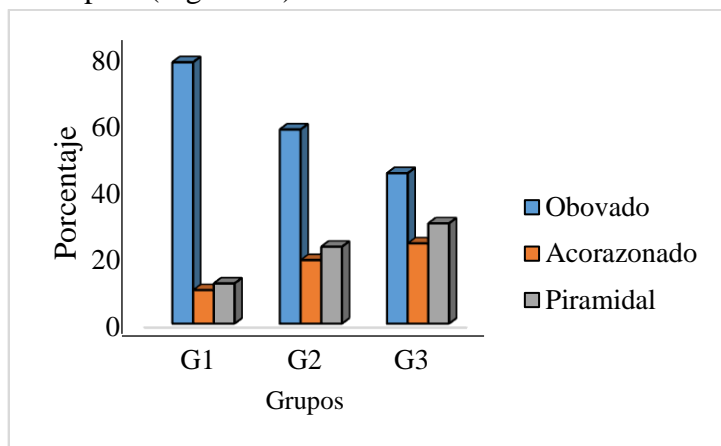




**Figura 67.** Color de semilla en grupos conformados:  
a. Café negro y b. Carbón.

### **m. Forma de la semilla**

Para el descriptor forma de semilla los tres grupos presentaron las formas obovado, acorazonado, piramidal, sin embargo, predominó semillas de forma obovada con el 78% en el Grupo 1, 58% en el Grupo 2 y el 45% Grupo 3. Así mismo se presenta semillas de forma piramidal con un promedio de 23% en el Grupo 2 y el 24% semillas de forma acorazonadas en el Grupo 3 (Figura 68).



**Figura 68.** Forma de la semilla en grupos conformados.

En los grupos conformados se identificaron tres tipos d formas de semillas, los cuales se pueden visualizar en la figura 69.



**Figura 69.** Forma de la semilla en grupos conformados:  
a. Obovada, b. piramidal y c. Acorazonada.

### **4.3.3. Análisis de componentes principales**

En la Figura 71, se encuentra representada gráficamente la ubicación espacial de 77 accesiones de taxo. El análisis determinó que los 2 ejes muestran el 100% de la

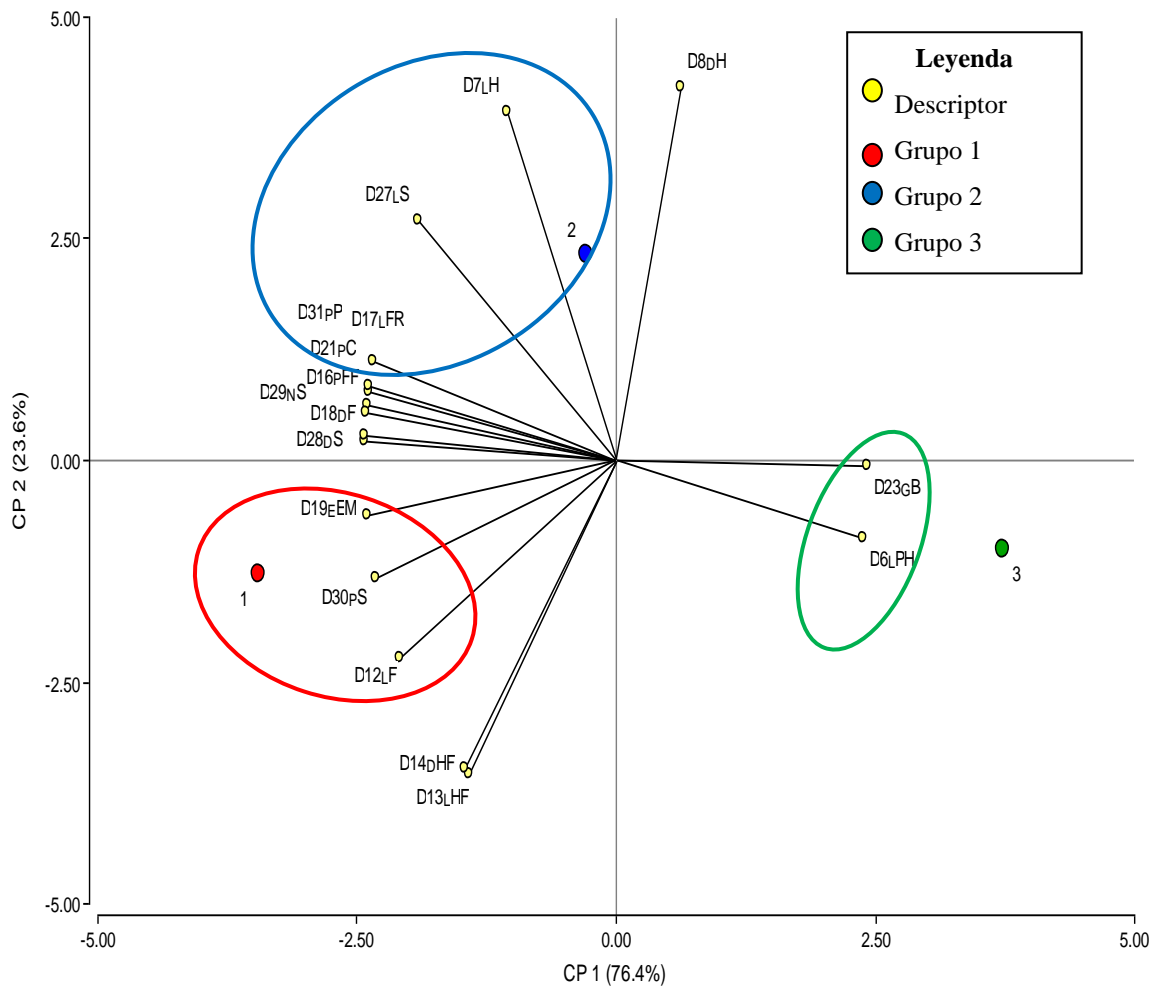
variabilidad existente en los grupos de materiales caracterizados. En el eje 1 se deduce el 76% de la variabilidad entre las agrupaciones con las siguientes variables: diámetro del fruto (0.28), sólidos solubles (0.28), ancho de la semilla (0.28) y el eje 2 manifiesta el 24% de variabilidad restante entre las agrupaciones con las variables longitud de la hoja (0.45) y ancho de la hoja (0.48) (Tabla 21).

**Tabla 21**

*Autovalores y autovectores encontrados en el análisis de componentes principales para las diferentes variables usadas en la caracterización de taxo (*Passiflora* spp.).*

<b>Auto valores</b>		
<b>Ejes</b>	<b>Proporción</b>	<b>Proporción acumulada</b>
1	0.76	0.76
2	0.24	1.00
<b>Auto vectores</b>		
Variables	e1	e2
Longitud del peciolo de la hoja	0.27	-0.10
Longitud de la hoja	-0.12	<b>0.45</b>
Ancho de la hoja	0.07	<b>0.48</b>
Longitud de la flor	-0.24	-0.26
Longitud del hipantio de la flor	-0.16	-0.40
Diámetro del hipantio de la flor	-0.17	-0.40
Peso fresco del fruto	-0.27	0.07
Longitud del fruto	-0.27	0.13
Diámetro del fruto	<b>-0.28</b>	0.03
Espesor del epicarpio más mesocarpio	-0.27	-0.07
Peso del epicarpio más mesocarpio	-0.27	0.09
Sólidos solubles	<b>0.28</b>	-0.01
Largo de la semilla	-0.22	0.31
Ancho de la semilla	<b>-0.28</b>	0.03
Número de semillas	<b>-0.28</b>	0.06
Peso de cien semillas	-0.26	-0.15
Peso de pulpa	-0.27	0.10

La proyección de autovectores (coeficiente con la que cada variable original fue considerada para formar los CP1 y CP2) el análisis de componente principales asocia el Grupo 1 con el espesor del epicarpio más mesocarpio (D19), peso de cien semillas (D30) y longitud de la flor (D12), mientras que el Grupo 2 se relaciona con longitud de la hoja (D7), longitud del asemilla (D27), longitud del fruto (D17), peso del epicarpio más mesocarpio (D21) y el Grupo 3 con los descriptores. Sólidos solubles (° Brix) (D23), longitud del pedúnculo de la hoja (D6) (Figura 70).



**Figura 70.** Proyección de los autovectores obtenidos mediante el análisis de componentes principales de cinco grupos de entradas de taxo (*Passiflora* spp) considerando las 17 variables del análisis de conglomerados.

#### 4.6 Identificación de morfotipos por grupos

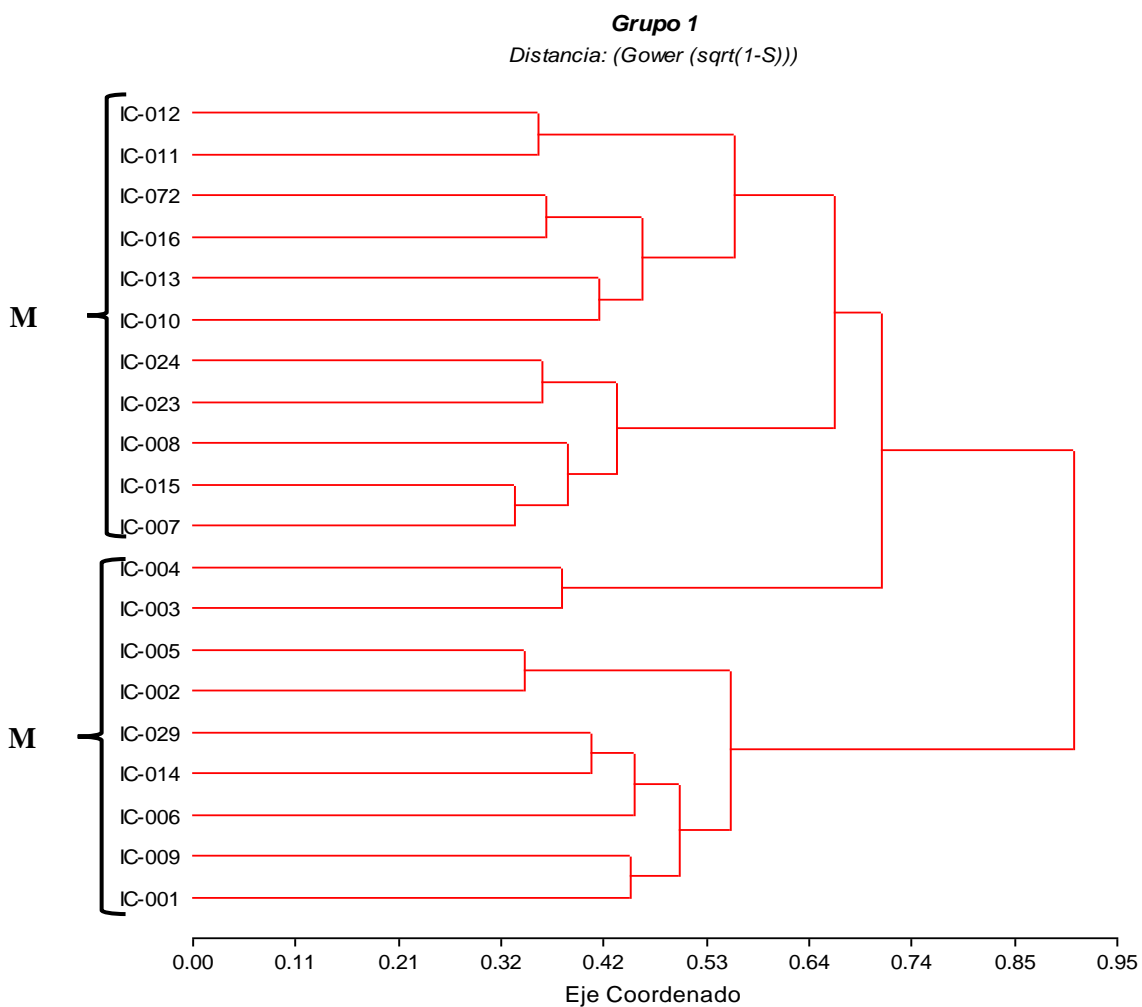
A través del análisis de agrupamiento jerárquico de Ward, se obtuvieron tres grupos de entradas, en las cuales se identificó seis morfotipos (grupos de accesiones que comparten características morfológicas en común para diferenciar en alguna de ellas). A continuación, se describe las características de cada morfotipo.

Dentro del **Grupo 1** se identificaron dos morfotipos (M1 y M2) y se detallan los caracteres evaluados las cuales están descritas en la Tabla 22, (Figura 71).

**a. Morfotipo 1.** Este morfotipo se encuentra conformado por 11 accesiones: IC-012, IC-011, IC-072, IC-016, IC-013, IC-010, IC-024, IC-023, IC-008, IC-015, IC-007, las características que presentan son zarcillos de forma cilíndrica, la presencia de forma cónica y cilíndrica, hojas de margen foliar aserrado de base acorazonada de ápice aguda, las hojas presentan el color verde oliva oscuro en el envés, en el haz de los pétalos predomina el color rosa purpurino profundo, sin embargo, se caracteriza por registrar el color rosa

púrpura claro, carece del color blanco secundario, registra varios colores en el haz del sépalo sin embargo predomina el color rosa morado moderado en sus accesiones. En cuanto a las características del fruto registra una forma esférica de textura blando esponjosa, las semillas de color carbón de forma obovada (Tabla 22).



**b. Morfotipo 2.** Este grupo se conforma de nueve accesiones: IC-004, IC-003, IC-005, IC-002, IC-029, IC-014, IC-006, IC-009, IC-001, este morfotipo se diferencia del M1 por presentar forma de zarcillos cónicos, hojas de margen foliar aserrado, serrulado, dentado de base redondeada, truncada, acorazonada, con un ápice obtuso, muestra hojas de color verde oliva oscuro y grisáceo. Las flores presentan en el has del pétalo un color rojo purpureo moderado presenta el color blanco secundario y en el haz del sépalo rosa violáceo oscuro, el fruto de forma elipsoide de textura blando de semillas de color café negro y forma obovada (Tabla 22).



*Figura 71.* Dendrograma de 20 accesiones que forman el Grupo 1.

**Tabla 22**

*Morfotipos del grupo 1, determinadas en base a los caracteres cualitativos evaluados en la caracterización morfológica de taxo (Passiflora spp.)*

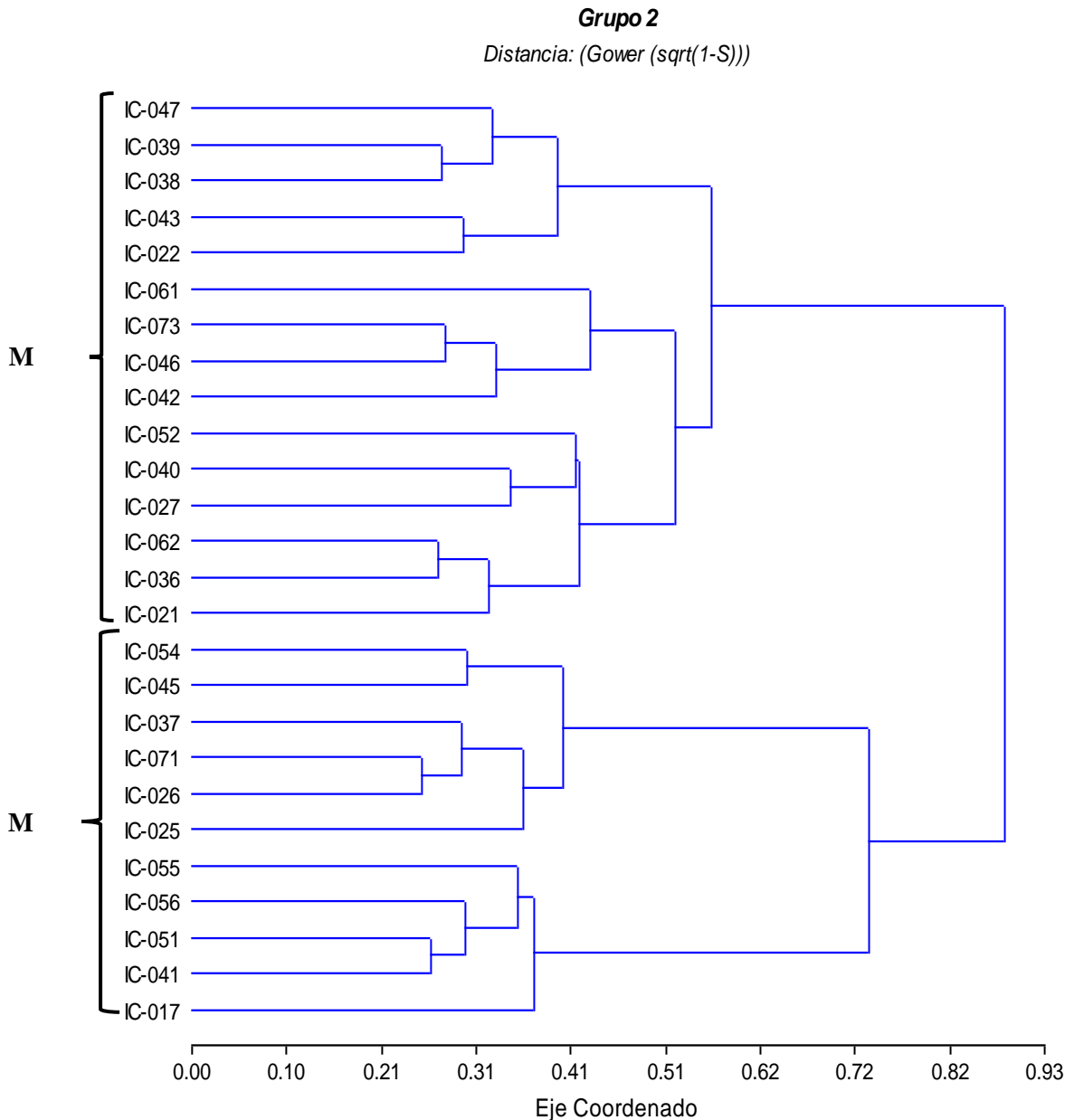
Identificación de germoplasma	M 1	M 2
	 <p>IC-012, IC0-011, IC-072, IC-016, IC-013, IC-010, IC-024, IC-023, IC-008, IC-015, IC-007</p>	 <p>IC-004, IC-003, IC-005, IC-002, IC-029, IC-014, IC-006, IC-009, IC-001</p>
Forma del zarcillo	Cilíndrico, presencia de forma cónica y cilíndrica	Cónico
Margen foliar	Aserrado	Aserrado , serrulado, dentado
Base de la hoja	Acorazonada	Acorazonada, cuneada, truncada
Forma del ápice	Agudo	Obtuso, muy agudo (<45°)
Color del envés de la hoja	Verde oliva oscuro, verde oliva grisáceo	Verde oliva oscuro, verde oliva
Color dominante de los pétalos del haz de la flor	Rosa purpurino profundo, rosa purpura claro	Rosa purpureo moderado, rosa morado moderado
Color secundario de los pétalos del haz de la flor	<b>Carece de color secundario blanco</b>	<b>Presencia color secundario blanco</b>
Color del envés del sépalo de la flor	Rosa morado moderado	Rosa violáceo oscuro, rojo purpureo moderado, rosa purpurino profundo
Forma del fruto	Esférico	Esférico
Textura del mesocarpo	Blando esponjoso	Blando
Tipo de superficie de semilla	Reticulada	Reticulada
Color de la semilla	Carbón	Café negro
Forma de la semilla	Obovada	Obovada

**Grupo 2.** En este grupo se identificaron dos morfotipos (M3 y M4) y las características se detallan en la Tabla 23, (Figura 72).

**a) Morfotipo 3.** Este morfotipo está conformado por quince accesiones: IC-047, IC-039, IC-038, IC-043, IC-022, IC-061, IC-073, IC-046, IC-042, IC-052, IC-040, IC-027, IC-062, IC-036, IC-021, se caracteriza principalmente por presentar el haz de las hojas de color verde oliva, los pétalos del haz de la flor registran color rosa morado moderado no presentan el color secundario blanco mientras que el color del sépalo del haz de flor es rosa purpurino profundo, los frutos se caracterizan por ser de forma oblongo de textura blando

esponjosa, en cuanto a las semillas registran el color café negro, carbono de forma piramidal y obovada (Tabla 23).



**b) Morfotipo 4.** Este morfotipo se conforma de once accesiones: IC-054, IC-045, IC-037, IC-071, IC-026, IC-025, IC-055, IC-056, IC-051, IC-041, IC-017 se diferencia de M3 por registrar hojas de color verde oliva moderado, presenta el color secundario blanco, registra el color rosa violáceo oscuro en el haz del sépalo, los frutos presentan formas oblongos y obovados con semillas de color carbón de forma obovada (Tabla 23).



**Figura 72.** Dendrograma de 26 accesiones que forman el Grupo 2.

**Tabla 23**

*Morfotipos del grupo 2, determinadas en base a los caracteres cualitativos evaluados en la caracterización morfológica de taxo (Passiflora spp.)*

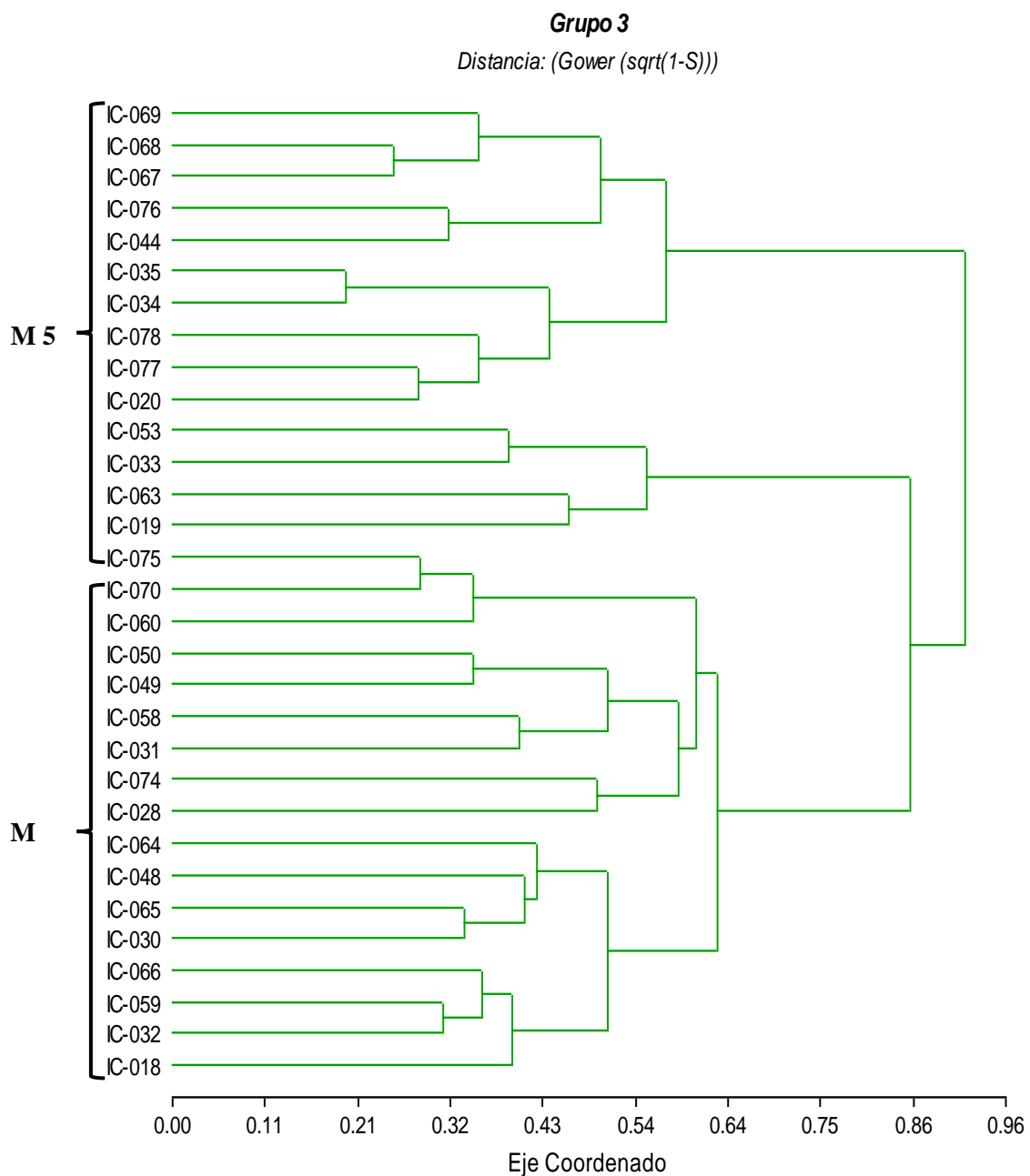
Identificación de germoplasma	M3	M4
	 <p>IC-047, IC-039, IC-038, IC-043, IC-022, IC-061, IC-073, IC-046, IC-042, IC-052, IC-040, IC-027, IC-062, IC-036, IC-021</p>	 <p>IC-054, IC-045, IC-037, IC-071, IC-026, IC-025, IC-055, IC-056, IC-051, IC-041, IC-017</p>
Forma del zarcillo	Presencia de cónico y cilíndrico, cilíndrico	Presencia de cónico
Margen foliar	Aserrado	Aserrado
Base de la hoja	Acorazonada	Acorazonada
Forma del ápice	Agudo	Agudo
Color del envés de la hoja	Verde oliva, Verde oliva oscuro	Verde oliva moderado
Color dominante de los pétalos del haz de la flor	Rosa morado moderado, rosa violáceo oscuro	Rosa morado moderado, rosa purpurino profundo, rosa pálido purpureo
Color secundario de los pétalos del haz de la flor	Ausente color blanco	Presente el color blanco
Color del envés del sépalo de la flor	Rosa purpurino profundo, rosa violáceo oscuro, rosa morado moderado	Rosa violáceo oscuro, Rosa purpurino profundo, rosa morado moderado
Forma del fruto	Oblongo, obovados	Oblongo, obovados,
Textura del mesocarpo	Blando esponjoso, blando rugoso, blando	Blando esponjoso
Color de la semilla	Café negro, carbón	Carbón, negro
Forma de la semilla	Piramidal, obovada	Obovada

**Grupo 3.** Dentro de este grupo se identificaron dos morfotipos M5 y M6 los caracteres evaluados se detallan en la Tabla 24, (Figura 73).

**a) Morfotipo 5.** Este morfotipo consta de 14 accesiones: IC-069, IC-068, IC-067, IC-076, IC-044, IC-035, IC-034, IC-078, IC-077, IC-020, IC-053, IC-033, IC-063, IC-019 se caracteriza principalmente por presentar variedad de colores en el haz de los pétalos así se registra fuerte rojo violáceo, rosa profundo, rosa pálido purpureo predomina el color rosa purpurino profundo, no presenta el color secundario, el haz de los sépalos registra el color rosa violáceo oscuro. Los frutos registran formas oblongos y obovados de textura blando

esponjoso las semillas registran un color café negro de forma acorazonada y piramidal (Tabla 24).

**b) Morfotipo 6.** En este morfotipo se encuentra 17 accesiones: IC-075, IC-070, IC-060, IC-050, IC-049, IC-058, IC-031, IC-074, IC-028, IC-064, IC-048, IC-065, IC-030, IC-066, IC-059, IC-032, IC-018 las cuales se caracterizan por presentar hojas de color verde oliva oscuro en el haz, de base cuneado y margen foliar aserrado. Presenta colores de pétalos de rosa pálido purpereo, rosa morado moderado en la cual predomina el color rosa violáceo oscuro, el haz del sépalo presenta el color rojo purpereo moderado y rosa purpurino profundo, las semillas presentan un color negro de forma obovada (Tabla 24).





**Figura 73.** Dendrograma de 26 accesiones que forman el Grupo 3.



**Tabla 24**

*Morfotipos del grupo 3, determinadas en base a los caracteres cualitativos evaluados en la caracterización morfológica de taxo (Passiflora spp.)*

Identificación de germoplasma	M5	M6
	 <p>IC-069, IC-068, IC-067, IC-076, IC-044, IC-035, IC-034, IC-078, IC-077, IC-020, IC-053, IC-033, IC-063, IC-019</p>	 <p>IC-075, IC-070, IC-060, IC-050, IC-075, IC-070, IC-060, IC-050, IC-049, IC-058, IC-031, IC-074, IC-028, IC-064, IC-048, IC-065, IC-030, IC-066, IC-059, IC-032, IC-018</p>
Forma del zarcillo	Presencia de cónico y cilíndrico	Presencia de cónico y cilíndrico, cónico
Margen foliar	Serrulado y doblemente aserrado	Aserrado
Base de la hoja	Acorazonada	Corazonada, redondeada
Forma del ápice	Agudo	Agudo, obtuso
Color del envés de la hoja	Verde oliva y verde oliva oscuro	Verde oliva, verde oliva moderado, verde oliva oscuro
Color dominante de los pétalos del haz de la flor	Fuerte rojo violáceo, rosa profundo, rosa pálido purpureo y rosa purpureo moderado,	Rosa violáceo oscuro, rosa pálido purpureo, rosa morado moderado, rosa purpurino profundo, fuerte rojo violáceo.
Color secundario de los pétalos del haz de la flor	Ausente color blanco	Ausente color blanco
Color del envés del sépalo de la flor	Color rosa violáceo oscuro, rojo purpureo moderado, rosa profundo, rojo moderado.	Rosa violáceo oscuro, rojo purpureo moderado y rosa purpurino profundo
Forma del fruto	Obovados y elipsoides	Oblongo, obovado, ovoide
Textura del mesocarpo	Blando esponjoso, blando	Blando esponjoso, blando
Tipo de superficie de semilla	Reticulada	Reticulada
Color de la semilla	Café negro, negro	Café negro, negro
Forma de la semilla	Acorazonada, obovada	Obovada, acorazonada

### 5. Identificación de materiales promisorios

A través de la caracterización morfológica se pudo realizar la posible identificación de materiales promisorios de taxo (Figura 74) en la provincia de Imbabura. Para la cual se tomó en cuenta los descriptores peso fresco, longitud y diámetro del fruto, espesor y peso del epicarpo más mesocarpo, sólidos solubles (°Brix) y peso de la pulpa (Tabla 25), además se tomó en cuenta la norma técnica colombiana para curuba (NTC 1262) que

establece como frutos de calidad aquellos que superen 11 cm de longitud, 4.5 cm de diámetro y 100 g de peso. De igual manera se hizo referencia a la encuesta aplicada a los productores de Tungurahua por Landa (2012), que mencionan que el 47% de los productores clasifican al fruto para la venta por el tamaño, debido a que el cliente tiene preferencia por frutos de mayor tamaño y mayor contenido de pulpa.

Dentro de este estudio se ha identificado 11 accesiones como materiales promisorios, de los cuales las accesiones: IC-001, IC-006, IC-007 se encuentran en el cantón Otavalo de la parroquia González Suárez de igual manera se registró las accesiones IC-040, IC-041 en la parroquia Ilumán, IC-024 en el Jordán y en la parroquia Miguel Egas la accesión IC-008, las accesiones antes mencionadas son de la especie *P. tarminiana*. A diferencia de la parroquia San Luis de Otavalo en donde se registró la accesión IC-003 de especie *P. tripartita* var *mollissima* y la accesión IC-004 que es un material sin identificar. La accesión IC-027 se encuentra en Cotacachi en la parroquia de Quiroga siendo la especie *P. tarminiana*. De igual manera se registró la accesión IC-052 en el cantón Pimampiro de la parroquia Mariano Acosta de especie *P. tarminiana* (Tabla 25).

Tomando en cuenta los sólidos solubles (°Brix), a los frutos con mayor contenido de azúcares entre ellos se destacan IC-001, IC-008, IC-041 con 12.1 °B y mayor contenido de pulpa con promedio de 45.5 g y 54.41 g, las cuales se podrían utilizar en programas de mejoramiento para poder obtener materiales elites que puedan ser utilizados para el desarrollo de variedades mejoradas. La comparación de las dos especies de mayor importancia la *P. tripartita* var *mollissima* y *P. tarminiana*, no muestra diferencias significativas en peso ni en (° Brix). Pero se selecciona la preferencia de los agricultores por la especie *P. tarminiana* debido a que son frutos de gran tamaño, tienen mayor resistencia a la antracnosis y su amplia distribución.



**Figura 74.** Material promisorio.

**Tabla 25***Materiales promisorios identificados*

Muestra	Peso del fruto	Longitud del fruto	Diámetro del fruto	Espesor del epicarpio más mesocarpio	Textura del mesocarpio	Peso del epicarpio más mesocarpio	Sólidos solubles (°Brix)	Peso de pulpa
IC-001	150.88	13.69	4.32	0.43	1	59.74	12.17	54.41
IC-003	107	11.7	4.1	0.34	1	49.5	9.8	43.5
IC-004	104.5	11.9	3.85	0.44	1	45	10.64	40.5
IC-006	108	12.19	4.26	0.41	3	53.67	8.4	49
IC-007	114.5	12.52	4.19	0.37	3	52	10.8	47.5
IC-008	101.33	11.68	4.08	0.31	3	34.67	12.13	29.67
IC-024	105.67	11.63	4.11	0.39	3	42.67	10.4	38.33
IC-027	119	12.18	4.21	0.42	3	50.33	10.07	44.67
IC-040	119.5	12.79	4.29	0.35	3	53.5	13	47.5
IC-041	107.5	11.68	4.39	0.36	3	49.5	12.1	45.5
IC-052	115	12.5	4.26	0.48	2	46.5	11	43

**6. Determinación de la distribución geográfica de la variabilidad morfológica de *taxo* en Imbabura.**

Se colectaron un total de 77 accesiones (Anexo 2) distribuidas en localidades de los seis cantones de la provincia de Imbabura ubicados entre los 2220 y 3075 msnm, el mayor número de muestras caracterizadas están distribuidas en el cantón Otavalo con el 49%, mientras que en los cantones de Cotacachi, Antonio Ante, Ibarra, Pimampiro y Urcuquí con 16.88%, 6.49%, 14.28%, 12.98%, y 3.89% respectivamente. El cantón Otavalo mostró alta diversidad se identificó 3 especies *P. tripartita* var. *mollisima*, *P. tripartita* var. *tripartita*, *P. tarminiana* y 1 especie sin identificar. La distribución de este estudio se encuentra en la distribución mencionada por Ocampo et al., (2010), Ulmer y MacDougal (2013) y Bonilla (2014) quienes señalan que el centro de diversidad y riqueza para *Passiflora* es Colombia y Ecuador debido a que son endémicas de dichos países y están distribuidas en pisos altitudinales entre 500 y 4300 msnm.

### **6.1. Distribución de los morfotipos correspondientes a cada grupo**

**a. Grupo 1.** Este grupo está constituido por 20 accesiones distribuidas en localidades del cantón Otavalo e Ibarra con pisos altitudinales entre 2627-3104 msnm el cual se caracteriza por presentar la especie *P. tarminiana* y *P. tripartita* var. *mollissima* (Figura 75).

**b. Grupo 2.** Consta de 26 accesiones distribuidas en localidades de los cantones de Ibarra, Cotacachi, Otavalo y Pimampiro con rangos altitudinales entre 2283-3042 msnm., se registra la especie *P. tarminiana* a excepción de la accesión IC-047 que presentó una especie sin identificar la cual está localizada en Angochagua del cantón Ibarra en un piso altitudinal de 2918msnm (Figura 76).

**c. Grupo 3.** Este grupo se caracteriza por ser el grupo con mayor número consta de 31 accesiones se encuentran en localidades de los seis cantones como es Pimampiro, Otavalo, Ibarra, Antonio Ante, Urcuquí y Cotacachi con pisos altitudinales que oscilan de 2215-3045 msnm., se identificó tres especies: *P. tripartita* var. *tripartita*, *P. tripartita* var. *mollissima* y *P. tarminiana*. Dos accesiones de localidades de Pimampiro (IC-053, IC-063) no se logró su identificación por falta de información al igual que la accesión de Otavalo (IC-031) (Figura 77).

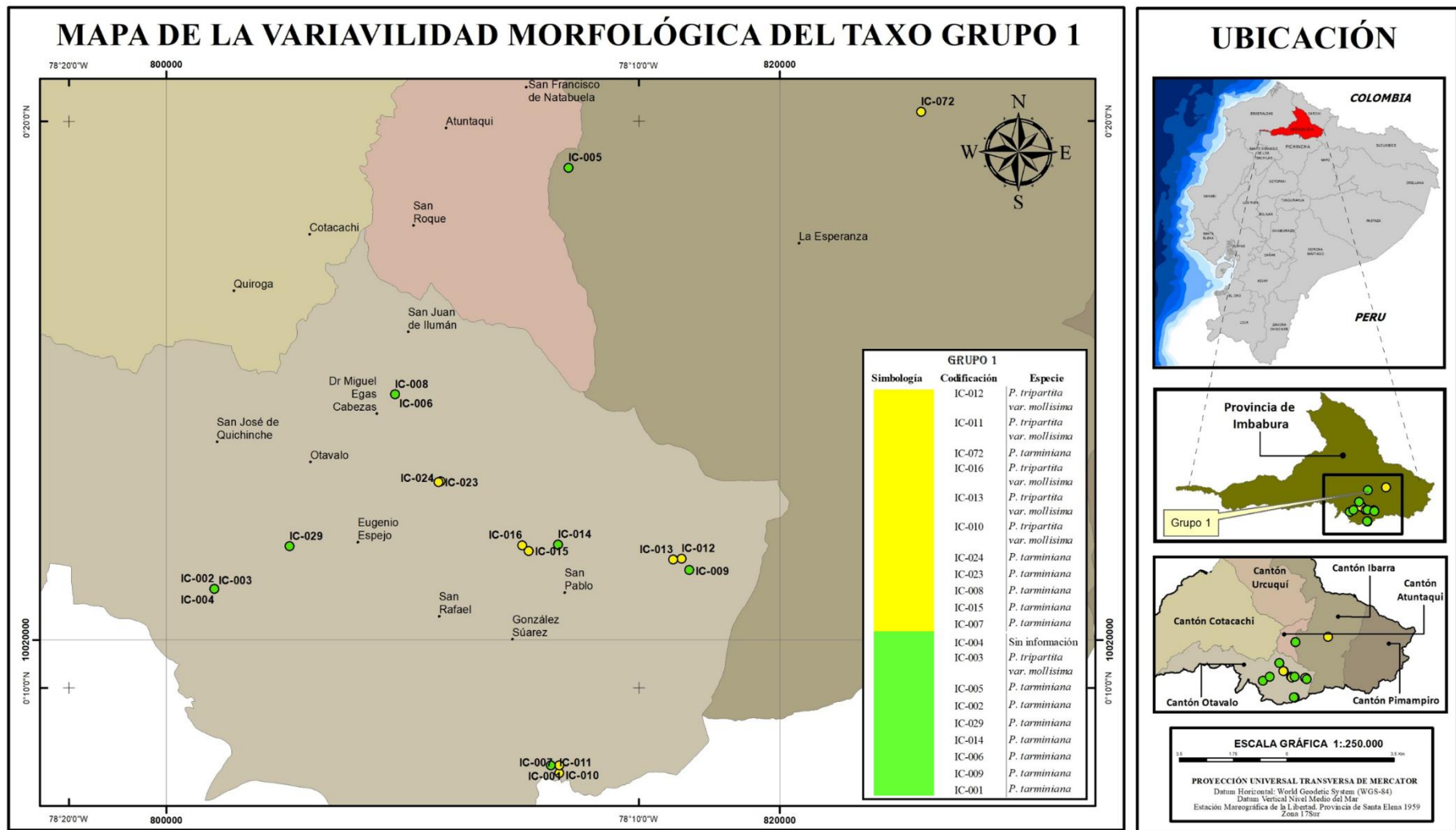


Figura 75. Distribución de la variabilidad morfológica de taxo (*Passiflora* spp.) del grupo 1.

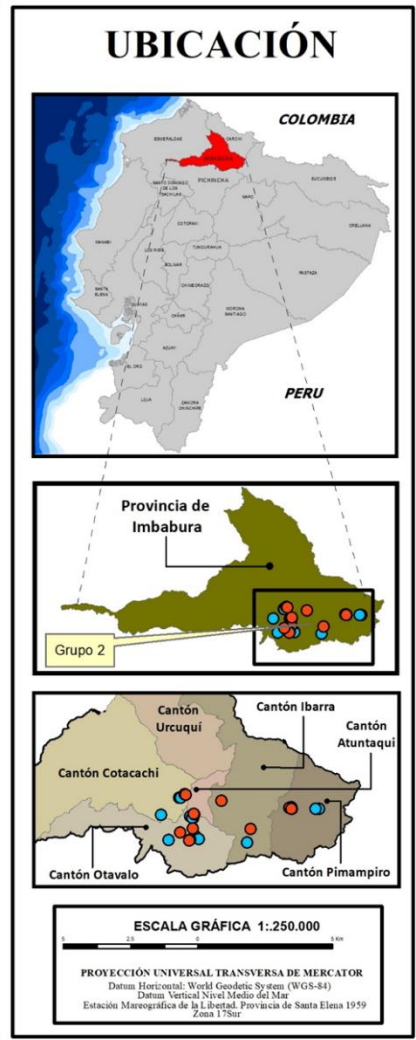
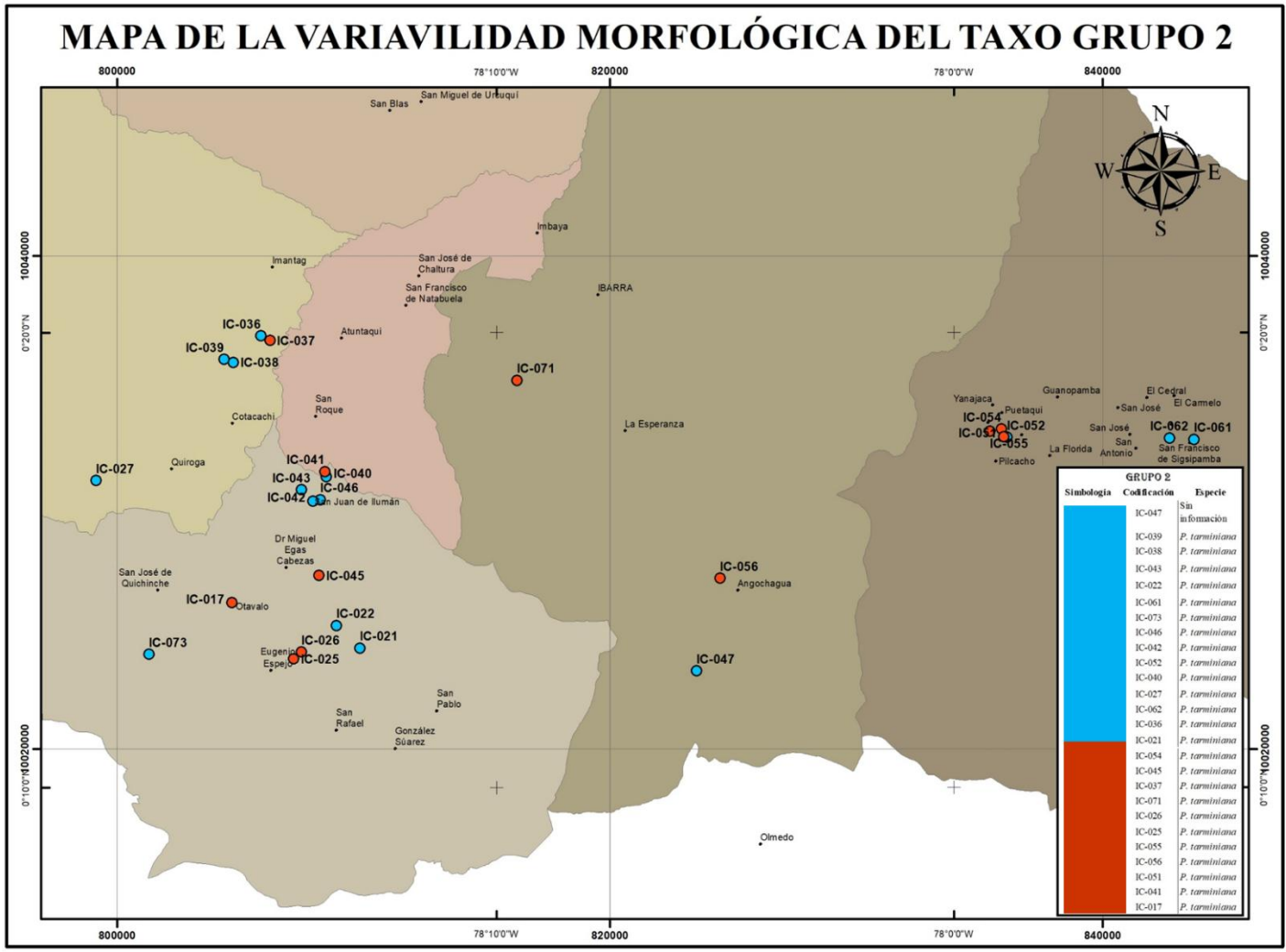


Figura 76. Distribución de la variabilidad morfológica de taxo (*Passiflora* spp.) del grupo 2.

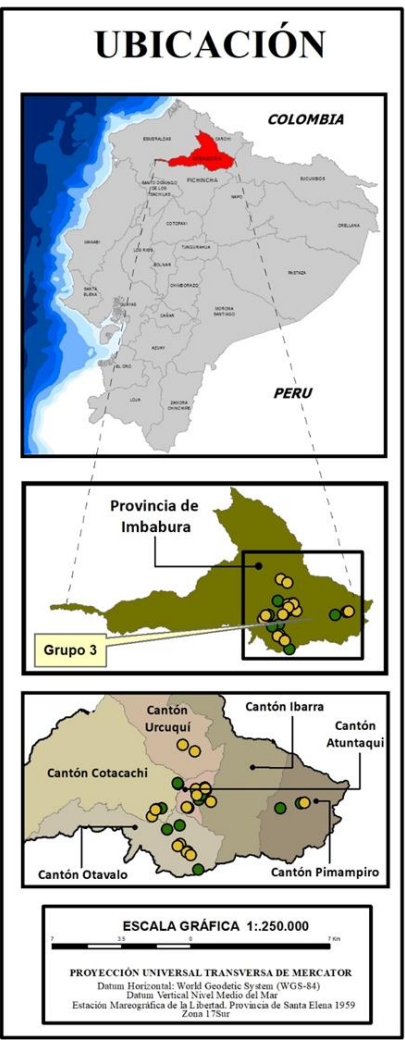
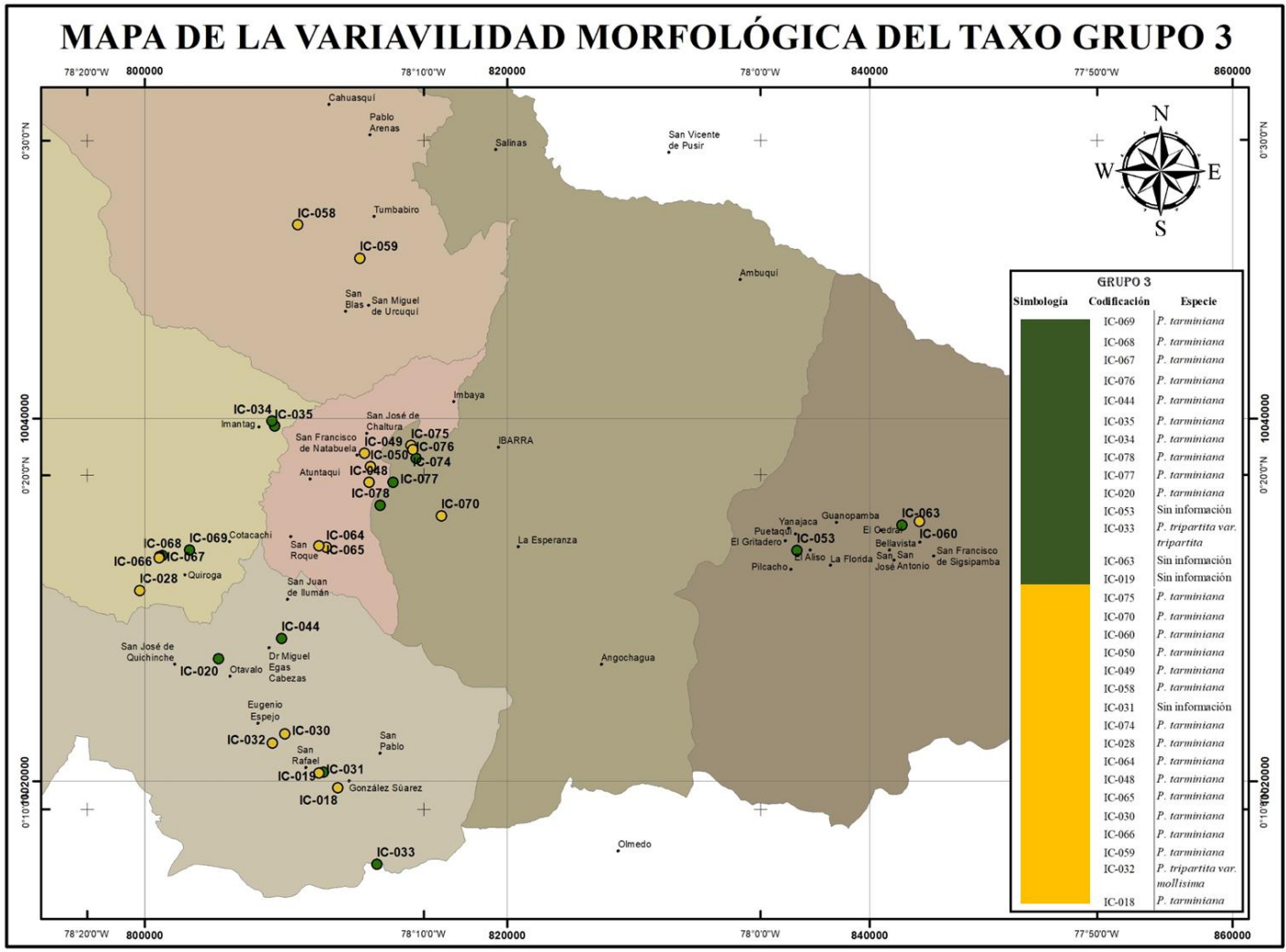


Figura 77. Distribución de la variabilidad morfológica de taxo (*Passiflora* spp.) del grupo 3.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- En la caracterización *in situ* del taxo se identificaron 3 grupos en función de los 29 descriptores morfológicos evaluado, dentro de este grupo se determinaron seis morfotipos las cuales se diferencian por características morfológicas relacionadas a la parte reproductiva de la flor como es el color de los pétalos, sépalos, carencia y de color secundario. Dicha caracterización aportó a identificar la variabilidad presente en las chacras de agricultores de la Provincia de Imbabura.
- De los 17 descriptores cuantitativos evaluados 15 resultaron ser caracteres discriminantes y 2 no significativos. Las variables cuantitativas que aportaron con la mayor contribución a observar la diversidad y la variabilidad de taxo presente en las chacras son los descriptores relacionados a peso, longitud y diámetro del fruto, peso y espesor del epicarpio y mesocarpio, diámetro y longitud del hipantio de la flor, las mismas que se pueden utilizar para futuras investigaciones relacionadas a la variabilidad de taxo.
- Los 12 descriptores cualitativos evaluados son altamente discriminativos presentando una alta variabilidad en tonalidades de colores de pétalos, sépalos, presencia y carencia del color secundario en el pétalo en la cual se apreció una diferenciación entre las especies de taxo.
- A través de la caracterización morfológica se pudo identificar 11 muestras de las 71 evaluadas como posibles materiales promisorios de taxo identificadas por su alto contenido de azúcar (°Brix), tamaño del fruto, peso de pulpa, mismas que se encuentran distribuidas en los cantones Otavalo, Cotacachi y Pimampiro, e identificándose también las posibles especies del género *Passiflora* como son: *Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *Passiflora tripartita* var. *tripartita* y *Passiflora tarminiana*, todas ellas conocidas como taxo.
- Los recorridos realizado en las localidades de la provincia de Imbabura permitieron evidenciar la variabilidad de taxo distribuido en diferentes pisos altitudinales que oscilan entre los 2226 y 3042 msnm, encontrándose presente el cultivo en chacras agroecológicas, cercas vivas y en forma ornamental por sus vistosas flores, en el área rural es un cultivo tradicional y se mantiene su conservación por fácil manejo.



## 5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar una caracterización *ex situ* del taxo a nivel taxonómico, morfológica y molecular con la finalidad de ampliar la información sobre la especie identificada a nivel del país, registrando información bibliográfica referente a la variabilidad de las especies de taxo en Ecuador
- Se sugiere recopilar la diversidad y aspectos biogeográficos relacionados a la especie que permitirá conocer la distribución, rangos altitudinales y la conservación de la especie.
- Incluir mayor número de descriptores tanto cualitativos como cuantitativos entre ellos la estructura floral, forma de la copa floral, copa floral abierta, copa semiserrada, copa floral reflexa y la orientación de la flor, la presencia o ausencia de la pubescencia de la hoja en el haz y envés para diferenciar la variabilidad presente en cada especie.
- Desarrollar programas de conservación de germoplasma de semillas del genero *Passiflora* para poder identificar si la especie está relacionado con la ecología y geografía característico de cada lugar así poder establecer las estrategias de manejo y poder mantener las especies endémicas de la región y reducir la amenaza de peligro de extinción de la especie de taxo.
- Motivar a los agricultores a mantener este cultivo a través de talleres promoviendo la conservación de las especies endémicas las cuales se encuentran distribuidas en la región donde están en peligro de desaparecer, además de incentivar el uso y el consumo del taxo en sus diferentes presentaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, L. (2007). Passifloraceae. Flora del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 20.
- Ardiles, S. Sepúlveda y Calle I. (2015). Plagas y enfermedades que afectan al tumbo (*Passiflora mollissima*) y locoto (*Capsicum pubescens*). *Instituto de investigaciones agropecuarias* (INIA). Chile, Informativo 102.
- Astorga, C. (2001). Reunión Técnica para Latinoamérica del Caribe del Sistema Mundial de la FAO de Información y Alerta para los Recursos Fitogenéticos. *Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica*.
- Aular, J., Antolínez, M., Roa, S., Rodríguez, Y., e Iade, P. (2004). Características del fruto de cuatro pasifloras de la zona andina venezolana. *Bioagro*, 16(2), 137-142.
- Baena, M., Jaramillo S., y Montoya E. (2003). Material de apoyo a la capacitación en conservación *in situ* de la diversidad vegetal en áreas protegidas y en fincas. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia.
- Bonilla, M. (2014). *Biogeografía y morfología de las Passifloraceas* (Subgénero Tacsonia, Rathea y Manicata) (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Bernal, J., y Díaz, C. (2005). Tecnología para el Cultivo de la Curuba. *Corpoica: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*.
- Brito, B., y Vázquez, W. (2013). Manual para el control de calidad en la pre y pos cosecha de las frutas. Documento Interno del Departamento de Nutrición y Calidad y del Programa Nacional de Fruticultura. INIAP. Quito, Ecuador. 18.
- Campos, T. (2001). *La curuba: Su cultivo*. Bogota, Colombia: Guadalupe LTDA.
- Cañar, D., y Caetano, C. (2012). Caracterización fisicoquímica preliminar como estrategia para promoción y conservación de tres frutales neotropicales. *Acta Agronómica*, 61(5), 83.84.
- Casas, A. Torres-Guevara, J., y Parra, F. (2016). Domesticación en el continente americano, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 346-358.

- Cerdas, M. y Castro, J. (2003). *Manual práctico para la producción, cosecha y manejo poscosecha del cultivo de Granadilla (Passiflora ligularis, Juss)*. San José, Costa Rica: Nacional.
- Chaparro, D., Maldonado, M., Franco, M., y Urango, L. (2015). Características nutricionales y antioxidantes de la fruta curuba larga (*Passiflora mollissima* Bailey). *Biotechnología en el sector agropecuario y agroindustrial*, 13(1), 120-122.
- Checa, O., Rosero, E. y Eraso I. (2011). Colección y caracterización morfoagronómica del subgénero tacsonia en la zona andina del departamento de Nariño, Colombia. *Revista facultad nacional de Agronomía*. Medellín, 64 (1). 5893-5907.
- Constitución política de la República del Ecuador. (2008). Registro oficial. Quito, 28 de septiembre de 2008.
- Coppens d'Eeckenbrugge G. (2001). Conservación y utilización de recursos genéticos de Pasifloras. *Instituto internacional de recursos filogenéticos (IPGRI)*. Colombia. 1-83.
- Coppens d'Eeckenbrugge G. (2003). Promesas de las pasifloras. *Memorias del X Seminario Nacional y IV Internacional sobre Especies Promisorias*, Medellín.
- Coral, Ó. C., Álvarez., y Cultid, E. (2011). Colección y Caracterización Morfoagronómica del Subgénero Tacsonia en la Zona Andina del Departamento de Nariño, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía de Medellín*.
- Costa, A., y Cavalcante, H. (2010). Desarrollo tecnológico para uso de las pasifloras como alimentos funcionales y medicinales. En M. Parra., C. Carranza., J. Cárdenas., y D. Miranda (Eds.), *Primer Congreso Latinoamericano de Passiflora* (pp. 98-106). Neiva, Huila, Colombia: Corporación Centro de Investigación para la Gestión Tecnológica de Passiflora del Departamento del Huila.
- Dallos, M., Matallana, L., y Perea, A. (2010). *Biotechnología aplicada al mejoramiento de los cultivos de frutas tropicales: Passifloraceae Passifloras maracuyá, granadilla, curuba, gulupa*. Universidad Nacional de Colombia. 350-390.
- Dhawan, K., Dhawan, S. y Sharma, A. (2004). *Passiflora: a review update*. *Journal of Ethnopharmacology*, 94, 1-23.

- Escobar, L. (1988). Passifloraceae. Flora de Colombia 10. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 138.
- Esquerre, B., Rojas, C., Llatas, S., y Delgado, G. (2014). El género *Passiflora* L. (Passifloraceae) en el Departamento de Lambayeque, Perú. *Acta botánica malacitana*. 39, 55-70.
- FAO. (2011). Recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura en el mundo. Segundo informe. Roma <http://www.fao.org/3/i1500s/i1500s.pdf>
- Fern, K. (2014). *Passiflora cumbalensis*. Recuperado el Julio de 2017, de <https://translate.google.com.ec/translate?hl=es&sl=en&u=http://tropical.theferns.info/viewtropical.php%3Fid%3DPassiflora%2Bcumbalensis&prev=search>
- Franco, T. e Hidalgo, R. (eds). (2003). Análisis estadístico de datos de caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. Boletín técnico no. 8, Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), Cali, Colombia. 89.
- Hernández, A. (2013). Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. *Biociencias*, 2 (3), 113-118.
- IICA, y Campos, T. (2001). *La Curuba*. Bogotá, Colombia: Guadalupe.
- Imig, D. y Cervi, C. (2014). A new species of *Passiflora* L. (Passifloraceae), Espírito Santo, Brazil. *Phytotaxa*. 292-296.
- INIAP. (2008). Informe nacional sobre el estado de los recursos fitogenéticos para la agricultura y la alimentación Ecuador. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i1500e/Ecuador.pdf>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, (2018): <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/red-de-estaciones-meteorologicas/>
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. INIAP, (1996). Folleto Informativo. Universidad Técnica de Ambato. 20.
- Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. IPGRI, (2004). Recuperado el 15 de septiembre del 2017, de <http://www.ipgri.cgiar.org/germplasm/dbases.htm>;
- Iriondo, J. (2001). *Conservación de germoplasma de especies raras y amenazadas*. *Investigación agraria*. 16 (1), 5-24.

- Jarvis, L., Myer, H., Klemick, L., Guarino, M., Smale, D., Brown, M. y Hodgkin, T. (2006). Guía de capacitación para la conservación *in situ* en fincas. Versión 1. Instituto nacional de recursos Fitogenéticos (IPGR), Roma, Italia.
- Kendall, M. y Stuart, A. (1979). The advance theory of statistics. Volumen 2. New York: Macmilliam Publishing Company, Inc.
- Landa, D. (2012). *Diagnóstico situacional del taxo (Passiflora mollissima B.H.K.) en la provincia de Tungurahua* (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Lobo, M y C. Medina. (2009). Recursos genéticos de pasifloráceas en Colombia en: Cultivo, poscosecha y comercialización de las Pasifloráceas en Colombia: Maracujá, Granadilla, Gulupa y Curuba. Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas. 358.
- LOASFAS, Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (2017). No. 27. Quito 3 de julio del 2017.
- Mayorga, M. (2016). *Caracterización ecofisiológica de curuba (Passiflora tripartita var. mollissima) en dos condiciones ambientales* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Martínez, (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios básicos y algunas controversias. *Ciencia y Saúde Coletiva*, 17(3):613, 7.
- Meletti, L., Soares, S., Bernacci, L. y da Silva P. (2005). *Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro*. En: Faleiro, F.G., N.T. Junqueira y M.F. Braga (eds.). Maracujá: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. Brasil. Cap. 3. 55–75.
- Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2013). *Patrimonio Alimentario. El taxo fruto serrano de cultivo prolongado. El Tomate de árbol poderes medicinales*. Quito. Recuperado de <https://www.culturaypatrimonio.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2013/12/5-PATROMINO-1.pdf>
- Miranda, D., Fischer, G., Carranza, C., Magnitskiy, S. Casierra, F., Piedrahíta, W. y Flórez, L. 2009. Cultivo, poscosecha y comercialización de las pasifloráceas en

Colombia: maracuyá, granadilla, gulupa y curuba. *Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas*, Bogotá.

- Morales, A., Morales, M., y Caetano, C. (2016). Evaluación de la diversidad y patrones de distribución de *Passiflora* subgénero *Astrophea* (Passifloraceae) en Colombia. Un reto para la investigación taxonómica, florística y de conservación de las especies. *Grupo de investigación en recursos fitogenéticos neotropicales (GIRFIN)*. 65(4), 422-430.
- Ocampo, J., Coppens, G., Olano, C. y Schnell, R. (2004). AFLP analysis for the study of genetic relationships among cultivated *Passiflora* species of the subgenera *Passiflora* and *Tacsonia*. *Proceedings of the interamerican society for tropical Horticulture*, Miami. (47), 72-76.
- Ocampo, J. (2007). *Estudio de la diversidad del género Passiflora L. (Passifloraceae) y su distribución en Colombia*. (tesis doctoral), Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, Montpellier, Francia.
- Ocampo, J. y Coppens G., (2009). Recursos genéticos de las Pasifloráceas cultivadas en Colombia. Resumen 8. En *XI Congreso de la asociación colombiana de fitomejoramiento y producción de cultivos*. Palmira, Colombia, 28 a 30 de octubre de 2009.
- Ocampo, J., Coppens, G. y Jarvis, A. (2010). Distribution of the genus *Passiflora* L. diversity in Colombia and its potencial as an indicator for biodiversity management in the coffee growing zone. *Diversity*, 2, 1158-1180.
- Pérez, D., Mazzani, E. y Pacheco, W. 2001. Colecta de *Passifloras* silvestres y cultivadas en zonas altas de los estados Aragua y Miranda. Región centro-norte de Venezuela. *Plant Genetic Resources Newsletter* 125, 11-15.
- Posada, P. (2013). *Estudios del comportamiento fisiológico de la semilla del maracuyá (P. edulis f. flavicarpa Degener), la granadilla (P. ligularis Juss.) y la gulupa (P. edulis f. edulis Sims) y zonificación agroecológica como estrategia para una agricultura ecoeficiente y de conservación* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Primot, S. Coppens, G. Riux, V., Ocampo, J. y Garcin F., (2005). Variación morfológica de tres especies de curubas (*Passiflora tripartita* var. *mollissima*, *P. tarminiana* y *P.*

- mixta*) y sus híbridos en el valle del cauca (Colombia). *Revista brasileira de Fruticultura Jabotical*, 467-471.
- Ramírez, B., y Goyes, R. (2004). *Botánica. Generalidades, morfología y anatomía de plantas superiores*. Popayan, Colombia: Universidad del Cauca.
- Ramírez, W. (2006). *Hibridación interespecífica en Passiflora (Passifloraceae), mediante polinización manual, y características florales para la polinización*. *Lankesteriana*, 3, 123-131.
- Reina, C. (1995). *Manejo Postcosecha y evaluación de la calidad de curuba pasiflora mollissima que se comercializa en la ciudad de Neiva*. Neiva: Universidad Sur Colombiana.
- Santos, L., Oliveira, E., Santos, A., Moraes, F., Leles y J. Padua, J. (2011). ISSR markers as a tool for the assessment of genetic diversity in *Passiflora*. *Biochemical Genetic*, Dordrecht, 49, 540-554.
- Segura, S., Coppens G., Bohórquez, A., Ollitrault P. y Tohmé J. (2002). Estudio de diversidad AFLP del género *Passiflora* centrado en el subgenero *Tacsonia*. *Recursos genéticos*, 49(2), 111-123.
- Sokal, R., y Rohlf, J. (1962). The comparison of dendrograms by objective methods. *International Association for plant taxonomy*, 11(2), 33-40.
- Tillett, S. (1988). *Passionis passifloris* II. Terminología. *Ernstia* 48; 1-40.
- Ulmer T., y MacDougal, M. (2004). *Passiflora: Passionflowers of the World*. Timber Press Portland, Oregón. 430.
- UNESCO. (2019). Imbabura geoparque global de la Unesco (Ecuador). Disponible en <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/list-of-unesco-global-geoparks/ecuador/imbabura/>
- Vásquez, E., y Caballero, A., (2011). Inconsistencia del coeficiente de variación para expresar la variabilidad de un experimento en un modelo de análisis de varianza. *Instituto nacional de Ciencias Agrícolas*. 32(3), 42-45.
- Velázquez, J., Montero, A., y Tapia, C. (2008). Semillas Tecnología de producción y conservación. *Instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias*

(INIAP) estación experimental Santa Catalina. Registro Nacional de Derecho N° 145. Quito-Ecuador, 134.

Vergara, R. (1999). Insectos y ácaros plagas de los frutales en huertos de Colombia. Medellín: Universidad nacional de Colombia, 321.

Vilain, Y. (2011). Benefecits of the Passion fruit. *Passiflora on line*, 34-36

Westengen, O., Jeppson, S. y Guarino L. (2013). Global *ex-situ* crop diversity conservation and the svalbard global seed vault: Assessing the Current Status. *Plos One*. 8(5), 1-1.



## ANEXOS





### Anexo 1.

*Frecuencias relativas obtenidas de los tres grupos de accesiones de la caracterización de taxo (Passiflora spp.).*






Carácter	G1 (%)	G2 (%)	G3 (%)	Total, accesiones (%)
<b>Forma del zarcillo</b>				
1.- Cilíndrico	21 (35.00)	3 (4.00)	-----	24 (10.00)
2.- Cónico	27 (45.00)	3 (4.00)	12 (13.00)	42 (18.00)
3.- Presencia de cónico y cilíndrico	-----	72 (92.00)	51 (81.00)	159 (69.00)
4.- Lineal (no forma espiral)	1 (5.00)	-----	-----	4 (2.00)
5.- Otra (o sin forma definida)	2 (10.00)	-----	-----	2 (1.00)
<b>Margen foliar</b>				
2.- Aserrado	21 (100.00)	78 (100.00)	48 (76.00)	210 (91.00)
3.- Serrulado	-----	-----	12 (19.00)	15 (6.00)
4.- Dentado	-----	-----	-----	3 (1.00)
5.- Doblemente aserrado	-----	-----	3 (5.00)	3 (1.00)
<b>Forma de la base de la hoja</b>				
1.- Cuneada	6 (29.00)	-----	3 (5.00)	9 (4.00)
2.- Redondeada	3 (14.00)	-----	3 (5.00)	6 (3.00)
3.- Truncada	3 (14.00)	-----	-----	3 (1.00)
4.- Acorazonada	9 (43.00)	78 (100.00)	57 (90.00)	213 (92.00)
<b>Forma del ápice</b>				
2.- Obtuso (>90°)	-----	-----	3 (5.00)	3 (1.00)
3.- Agudo	18 (86.00)	78 (100.00)	57 (90.00)	210 (91.00)
4.- Muy agudo (<45°)	3 (14.00)	-----	3 (5.00)	18 (8.00)
<b>Color del haz de la hoja</b>				
1.- Verde olivo oscuro	13 (62.00)	12 (15.00)	15 (24.00)	76 (33.00)
2.- Verde olivo grisáceo	2 (10.00)	-----	-----	5 (2.00)
3.- Verde olivo moderado	1 (5.00)	31 (40.00)	21 (33.00)	72 (31.00)
4.- Verde oliva	5 (24.00)	35 (45.00)	27 (43.00)	78 (34.00)
<b>Color dominante del haz del pétalo de la flor</b>				
	3 (27.00)	1 (1.00)	22 (42.00)	27 (15.00)
1.- Rosa violáceo oscuro	4 (36.00)	66 (94.00)	3 (6.00)	81 (44.00)
2.- Rosa morado moderado	1 (9.00)	2 (3.00)	5 (9.00)	11 (6.00)
3.- Rosa pálido purpúreo	1 (9.00)	-----	6 (11.00)	12 (7.00)
4.- Rojo purpureo moderado	2 (18.00)	1 (1.00)	11 (21.00)	45 (24.00)
5.- Rosa purpurino profundo	-----	-----	3 (6.00)	3 (2.00)
6.- Fuerte rojo violáceo	-----	-----	3 (6.00)	3 (2.00)
7.- Rosa profundo	-----	-----	-----	2 (1.00)
8.- Rosa purpura claro	-----	-----	-----	-----
<b>Color secundario del haz del pétalo de la flor</b>				
	-----	47 (67.00)	50 (94.00)	141 (77.00)
1.- Ausencia de color blanco	11 (100.00)	23 (33.00)	3 (6.00)	43 (23.00)
2.- Presencia del color blanco	-----	-----	-----	-----
<b>Color secundario del haz del sépalo de la flor</b>				
	2 (18.00)	38 (54.00)	8 (15.00)	72 (39.00)
1.- Rosa violáceo oscuro	-----	2 (3.00)	7 (13.00)	27 (15.00)
2.- Rosa morado moderado	1 (9.00)	-----	-----	1 (1.00)
3.- Rosa pálido purpúreo	4 (36.00)	-----	19 (36.00)	27 (15.00)
4.- Rojo purpureo moderado	4 (36.00)	30 (43.00)	11 (21.00)	46 (25.00)
5.- Rosa purpurino profundo	-----	-----	2 (4.00)	5 (3.00)






<b>6.- Rojo violáceo grisáceo</b>	-----	-----	3 (6.00)	3 (2.00)
<b>7.- Rosa profundo</b>	-----	-----	3 (6.00)	3 (2.00)
<b>8.- Rojo moderado</b>				
<b>Forma del fruto</b>				
<b>1.- Esférico</b>	-----	-----	3 (7.00)	4 (2.00)
<b>2.- Ovoide</b>	-----	2 (3.00)	2 (5.00)	7 (4.00)
<b>3.- Obovados</b>	-----	19 (31.00)	17 (39.00)	46 (26.00)
<b>4.- Amarillo rojizo</b>	1 (100.00)	41 (66.00)	16 (36.00)	102 (57.00)
<b>5.- Elipsoide</b>	-----	-----	6 (14.00)	19 (11.00)
<b>Textura del mesocarpio</b>				
<b>1.- Blando</b>	12 (57.00)	4 (6.00)	5 (11.00)	26 (15.00)
<b>2.- Blando rugoso</b>	-----	5 (8.00)	3 (7.00)	8 (4.00)
<b>3.- Blando esponjoso</b>	9 (43.00)	53 (85.00)	36 (82.00)	144 (81.00)
<b>Tipo de superficie de la semilla</b>				
<b>1.- Reticulada</b>	21 (100.00)	62 (100.00)	44 (100.00)	178 (100.00)
<b>Color de la semilla</b>				
<b>1.- Café negro</b>	15 (71.00)	15 (25.00)	19 (0.43)	61 (34.00)
<b>2.- Café</b>	1 (5.00)	5 (0.08)	-----	9 (5.00)
<b>3.- Negro</b>	-----	6 (0.10)	14 (32.00)	24 (14.00)
<b>4.- Carbón</b>	5 (24.00)	35 (57.00)	11 (25.00)	83 (47.00)
<b>Forma de la semilla</b>				
<b>1.- Obovada</b>	17 (81.00)	36 (58.00)	25 (57.00)	105 (59.00)
<b>2.- Acorazonada</b>	1 (5.00)	12 (19.00)	13 (30.00)	33 (19.00)
<b>3.- Piramidal</b>	3 (14.00)	14 (23.00)	6 (14.00)	40 (22.00)

Anexo 2.





Codificación	Grupo	Morfotipo	Nombre	Ubicación geográfica			Cantón	Parroquia	Variedad	Figura
				Altitud	Latitud	Longitud				
IC-001	1	2	Alegría Lechón	3104	0,14388889	-78,1925	Otavalo	González Suárez	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-002	1	1	Delia Toapanta		17N813274	14859	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-003	5	11	Delia Toapanta		0,14166667	-78,19	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollisima</i>	
IC-004	5	11	Delia Toapanta		17N813274	14859	Otavalo	San Luis de Otavalo	<b>Sin identificación</b>	

IC-005	1	1	José Manuel Chicaiza Cañarejo	2627	0,31972222	-78,1872222	Otavalo	González Suárez	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-006	1	2	Juan Manuel Inuca Lechón	2644	0,25305556	-78,2380556	Otavalo	González Suárez	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-007</b>	5	10	Gladys María Tabango Valle	3065	0,00833333	-78,19	Otavalo	González Suárez	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-008</b>	5	10	Juana Cushcagua	2627	0,25305556	-78,2380556	Otavalo	Miguel Egas	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-009	1	2	José Manuel Perugachi	2938	0,20138889	-78,1519444	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tarminiana</i>	






IC-010	5	9	María Dolores Perugachi	3051	0,14166667	-78,19	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollisima</i>	
IC-011	5	9	María Dolores Perugachi	3051	0,14166667	-78,19	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollisima</i>	
IC-012	5	9	Luis Cacuango	2907	0,20472222	-78,1541667	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollisima</i>	
IC-013	5	9	Rosa Andrango	2801	0,20444444	-78,1566667	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollisima</i>	
IC-014	1	2	Nelly Alba	2710	0,20888889	-78,1902778	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tarminiana</i>	






<b>IC-015</b>	5	10	Rosario Romero	2713	0,20694444	-78,1988889	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-016</b>	5	9	Alexander Amagaña Guaspa	2534	0,20861111	-78,2008333	Otavalo	San Pablo	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i>	
<b>IC-017</b>	2	4	Bryan Cabascango	2729	0,23444444	-78,2630556	Otavalo	El Jordán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-018</b>	3	6	Rosa Quishpe	2713	0,1775	-78,2094444	Otavalo	González Suárez	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-019</b>	3	5	Maria Alba	2522	0,18527778	-78,2163889	Otavalo	San Rafael	<i>Passiflora tripartita</i> var. <i>mollissima</i>	





IC-020	4	8	Mercedes Lechón	2660	0,24194444	-78,2683333	Otavalo	San Luis de Otavalo	sin identificar	
IC-021	2	3	Jessica Moran	2702	0,21777778	-78,2163889	Otavalo	El Jordán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-022	2	3	Lucila Potosi	2711	0,22611111	-78,225	Otavalo	El Jordán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-023	5	10	Elena Potosi	2717	0,22722222	-78,2252778	Otavalo	El Jordán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-024	5	10	Evelin Espinoza	2679	0,2275	-78,2247222	Otavalo	El Jordán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-025	2	4	Enma Luna	2686	0,21388889	-78,2405556	Otavalo	Eugenio Espejo	<i>Passiflora tarminiana</i>	





IC-026	2	4	Lorena Silva	2691	0,21638889	-78,2377778	Otavalo	Eugenio Espejo	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-027	2	3	Nacy Flores	2673	0,27916667	-78,3125	Cotacachi	Quiroga	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-028	3	6	María Quilumba	2726	0,27583333	-78,3075	Cotacachi	Quiroga	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-029	1	2	Petrona Andrango	2766	0,20833333	-78,2688889	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>Passiflora tarminiana</i>	








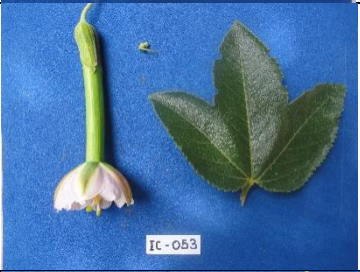

<b>IC-030</b>	3	6	Narcisa Cachimuel	2755	0,20444444	-78,2355556	Otavalo	San Luis de Otavalo	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-031</b>	3	6	Manuel Gordón	2700	0,185	-78,2186111	Otavalo	Eugenio Espejo	sin identificar	
<b>IC-032</b>	3	6	Manuel Tocagón	3046	0,19972222	-78,2416667	Otavalo	Eugenio Espejo	<i>Passiflora tripartita</i> var <i>mollisima</i>	
<b>IC-033</b>	3	5	Luis Araque	2367	0,13944444	-78,19	Otavalo	González Suárez	<i>Passiflora tripartita</i> var <i>tripartita</i>	
<b>IC-034</b>	4	8	Xavier Montalvo	2407	0,36027778	-78,2419444	Cotacachi	Imantag	<i>Passiflora tarminiana</i>	




<b>IC-035</b>	4	8	María Rosa Suguli Perugachi	2383	0,35777778	-78,2405556	Cotacachi	Imantag	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-036</b>	2	3	María Tayan Guitarra	2351	0,33222222	-78,2525	Cotacachi	Imantag	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-037</b>	2	4	Kiguar Caranqui	2447	0,33055556	-78,2491667	Cotacachi	Imantag	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-038</b>	2	3	Luz María Inga	2479	0,3225	-78,2625	Cotacachi	Sagrario	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-039</b>	2	3	María Luzmila Córdova	2632	0,32361111	-78,2658333	Cotacachi	Sagrario	<i>Passiflora tarminiana</i>	




<b>IC-040</b>	2	3	Raúl Martínez	2631	0,28055556	-78,2286111	Otavalo	Ilumán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-041</b>	2	4	Maritza Yamberla	2611	0,2825	-78,2291667	Otavalo	Ilumán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-042</b>	2	3	José Manuel Ipiates	2543	0,27166667	-78,2336111	Otavalo	Ilumán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-043</b>	2	3	Saida Vega	2648	0,27583333	-78,2377778	Otavalo	Ilumán	<i>Passiflora tarminiana</i>	

IC-044	4	7	Elva López	2704	0,25194444	-78,2372222	Otavalo	Miguel Egas	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-045	2	4	Magdalena Maigua	2679	0,24444444	-78,2313889	Otavalo	Miguel Egas	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-046	2	3	Juan Chachalo	2918	0,27222222	-78,2308333	Otavalo	Ilumán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-047	2	3	Alexandra Chuquin	2466	0,20944444	-78,0938889	Ibarra	Angochagua	sin identificar	





<b>IC-048</b>	3	6	Jennifer Zambrano	2427	0,32972222	-78,1938889	Antonio Ante	Natabuela	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-049</b>	3	6	Gloria Trujillo	2444	0,34416667	-78,1961111	Antonio Ante	Natabuela	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-050</b>	3	6	Gloria Azucena Tayan Juma	2988	0,3375	-78,1930556	Antonio Ante	Natabuela	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-051</b>	2	4	Rosa Elena Gomes	2976	0,29527778	-77,9819444	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>Passiflora tarminiana</i>	

IC-052	2	3	Eduardo Carlosama	2979	0,295	-77,9808333	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-053	3	5	Francisco Toasa	3012	0,29583333	-77,9819444	Pimampiro	Mariano Acosta	sin identificar	
IC-054	2	4	Leonidas Ruiz	3042	0,29805556	-77,9827778	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-055	2	4	Fausto Cancan	2721	0,29722222	-77,9869444	Pimampiro	Mariano Acosta	<i>Passiflora tarminiana</i>	





<b>IC-056</b>	2	4	Geovanny Gordillo	2656	0,24333333	-78,0852778	Ibarra	La Esperanza	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-058</b>	3	6	Jorge Viracocha	2430	0,45805556	-78,2291667	Urququí	San Francisco	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-059</b>	3	6	Sandra Marbel Males Quilca	2226	0,44138889	-78,1983333	Urququí	Tumbabiro	<i>Passiflora tarminiana</i>	




<b>IC-060</b>	3	6	Martha Chiriboga	2215	0,31027778	-77,9213889	Pimampiro	San Francisco Chugal	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-061</b>	2	3	Carlos Cáceres	2283	0,29416667	-77,9127778	Pimampiro	San Francisco de Sigsipamba	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-062</b>	2	3	Fabian Farinango	2754	0,29472222	-77,9216667	Pimampiro	San Francisco de Sigsipamba	<i>Passiflora tarminiana</i>	




<b>IC-063</b>	3	5	Carlos Acosta	2575	0,30833333	-77,93	Pimampiro	San Francisco de Sigsipamba	<b>sin identificar</b>	
<b>IC-064</b>	3	6	Evelin Tituaña	2674	0,2975	-78,215	Antonio Ante	San Roque	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-065</b>	3	6	María Esther Cordova Maldonado	2640	0,29805556	-78,2186111	Antonio Ante	San Roque	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-066</b>	3	6	Jessica Yacelga	2622	0,29222222	-78,2977778	Cotacachi	Quiroga	<i>Passiflora tarminiana</i>	

<b>IC-067</b>	4	7	Antonio Morales	2604	0,29277778	-78,2975	Cotacachi	Quiroga	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-068</b>	4	7	María Carmen Díaz	2597	0,29333333	-78,2961111	Cotacachi	Quiroga	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-069</b>	4	7	Mercedes Farinango	2519	0,29611111	-78,2827778	Cotacachi	Quiroga	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-070</b>	3	6	Evelin Salas	2394	0,31305556	-78,1580556	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	

<b>IC-071</b>	2	4	María Chinguano	2373	0,31583333	-78,1591667	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-072</b>	5	9	Byron Tuquerez	3043	0,33611111	-78,0841667	Ibarra	Yahuarcocha	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-073</b>	2	3	Luz María Muenala	2660	0,21555556	-78,2933333	Otavalo	El Jordán	<i>Passiflora tarminiana</i>	
<b>IC-074</b>	3	6	Juan Rivera	2396	0,34611111	-78,1722222	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	

IC-075	3	6	Lauro Raúl Bolaños	2366	0,34805556	-78,1730556	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-076	4	7	Pablo Vasquez	2354	0,34166667	-78,1705556	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	
IC-077	4	8	Luisa Ibadango	2454	0,32972222	-78,1819444	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	

IC-078	4	8	Ángel Tuqueres	2533	0,31833333	-78,1883333	Ibarra	San Antonio	<i>Passiflora tarminiana</i>	
--------	---	---	-------------------	------	------------	-------------	--------	-------------	----------------------------------	---

