

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA  
PROGRAMA DE INGENIERIA EN AGRONOMIA TROPICAL**



**TESIS DE GRADO**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE ESPECIES DE PORTAINJERTOS Y 5  
VARIEDADES PARA COPA EN CÍTRICOS, ESTACIÓN EXPERIMENTAL SAPECHO,  
ALTO BENI - LA PAZ**

**RUTH ZANGA PÉREZ**

**La Paz-Bolivia**

**2023**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL**

**CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE ESPECIES DE PORTAINJERTOS Y 5**  
**VARIETADES PARA COPA EN CÍTRICOS, ESTACIÓN EXPERIMENTAL**  
**SAPECHO, ALTO BENI - LA PAZ**

*Tesis de Grado como requisito  
Parcial para optar el título de  
Ingeniero en Agronomía Tropical*

**RUTH ZANGA PEREZ**

**Asesor (es):**

Ing. Casto Maldonado Fuentes .....

**Comité Revisor:**

Ing. M. Sc. Felix Fernando Manzaneda Delgado .....

Ing. Celso Ticona Quispe .....

Ing. Johnny Ticona Aliaga .....

**APROBADA**

Presidente del tribunal Examinador \_\_\_\_\_

La Paz - Bolivia

2023

## **DEDICATORIA**

*Va dedicado Con mucho cariño a toda mi familia*

*A todos mis seres queridos.*

*Por brindarme, comprensión, colaboración y el amor  
incondicional*

*Gracias.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis agradecimientos van al director de la Estación Experimental Sapecho UMSA.

A los ingenieros y trabajadores de la Estación Experimental de Sapecho.

Agradecimientos a mi asesor Ing. Casto Maldonado por guiarme en el tema de investigación y concluya exitosamente.

A mis Revisores Ing. M. Sc. Fernando Manzaneda, Ing. Celso Ticona por darse el tiempo para revisar y aportar con su gran conocimiento.

Mis agradecimientos al Ingeniero Marco Echenique, Ing. Erland Molina por guiarme en mi trabajo de tesis y al Ing. Adalid por guiarme en la conclusión de mi investigación.

A la Ing. Daniela Mollericona por darse tiempo para revisar mi trabajo de investigación, al Ing. Paulino Catarí, al Lic. Gamal Saba.

A los compañeros trabajadores de la estación a Don Julio, Willy, Freddy, gracias por brindarme su amistad.

Gracias.

## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTOS .....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
INDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE CUADROS .....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
SUMMARY .....	xiii
1. INTRODUCCION.....	1
1.1 Justificación.....	2
2. OBJETIVOS .....	4
3.2.2.1. Objetivo General.....	4
3.3.2.2. Objetivos Específicos. ....	4
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1. Características generales del cultivo .....	5
3.1.1. Origen de los cítricos .....	5
3.1.2. Producción de cítricos a nivel mundial .....	6
3.1.3. Producción de cítricos a nivel nacional .....	6
3.2. Taxonomía.....	8
3.3. Morfología.....	9
3.4. Las hojas .....	9
3.5. La raíz .....	10
3.6. Los frutos .....	10
3.7. Las flores .....	10
3.8. Las semillas.....	11
3.9. Especies y variedades de cítricos .....	11
3.10. Tipos de porta injertos .....	12
3.10.1. Limón rugoso ( <i>Citrus jambhiri</i> Lushigton) .....	12

3.10.2. Limón volkameriano ( <i>Citrus volkameriana</i> Ten & Pasq) .....	13
3.10.3. Citranges carrizo ( <i>Citrus sinensis</i> x <i>Poncirus trifoliata</i> ) .....	14
3.10.4. Trifolio ( <i>Poncirus trifoliata</i> ) .....	15
3.10.5. Mandarina cleopatra ( <i>Citrus reshini</i> Hort. Ex. Tan) .....	16
3.11. El injerto .....	16
3.11.1. Mandarina criolla ( <i>Citrus reticulata</i> ) .....	17
3.11.2. Mandarina ponkan ( <i>Citrus reticulata</i> blanco) .....	17
3.11.3. Naranja dulce ( <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck) .....	18
3.11.4. Valencia tardía ( <i>Citrus sinensis</i> ) .....	19
3.11.5. Washington navel .....	19
3.12. Requerimientos Ambientales .....	20
3.13. Manejo agronómico de las plantaciones .....	20
3.13.1. Época de plantación .....	20
3.13.2. Sistema y densidad de plantación .....	21
3.13.3. Control de malezas .....	21
3.13.4. Poda .....	21
3.13.5. Poda de limpieza .....	22
3.14. Principales plagas y enfermedades .....	22
3.14.1. Plagas .....	22
3.14.2. Enfermedades en los cítricos .....	22
3.15. Botánicos taxonómicos .....	23
3.15.1. Morfo agronómico .....	23
3.15.2. Caracterización Agro morfológica .....	23
3.16. Que son los caracteres morfológicos .....	24
3.16.1. Parámetros de rendimiento .....	25
3.16.2. Métodos para el análisis de datos de caracterización .....	25
4. LOCALIZACIÓN .....	26
4.1. Ubicación Geográfica .....	26
5. MATERIALES Y MÉTODOS .....	27
5.1. Materiales .....	27

5.1.1. Material genético .....	27
5.1.2. Portainjertos .....	27
5.1.3. Especies y variedades de copa en cítricos .....	27
5.1.4. Material de campo .....	28
5.1.5. Materiales de laboratorio .....	28
5.1.6. Equipos .....	28
5.2. Metodología .....	28
5.2.1. Procedimiento Experimental .....	28
5.2.2. Recopilación de Información General.....	28
5.2.3. Determinación del tamaño de la muestra .....	29
5.2.4. Recolección del material vegetativo .....	29
5.3. Análisis estadístico de datos .....	34
5.4. Variables de respuesta .....	34
6. RESULTADOS Y DISCUSION.....	35
6.1. Características cuantitativas de fruto de portainjertos .....	35
6.1.1. Peso del fruto .....	35
6.1.2. Diámetro del fruto .....	36
6.1.3. Longitud del fruto (mm).....	36
6.1.4. Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial (mm).....	37
6.1.5. Diámetro de areola (mm) .....	38
6.1.6. Espesor de la cascara (mm) .....	38
6.1.7. Diámetro del eje del fruto (mm).....	39
6.2. Características cualitativas del fruto portainjertos .....	40
6.2.1. Características cualitativas del fruto limón rugoso .....	40
6.2.2. Características cualitativas del fruto citrus volkameriano .....	40
6.2.3. Características cualitativas del fruto Poncirus trifoliata .....	40
6.2.4. Características cualitativas del fruto citranges carrizo .....	41
6.2.5. Características cualitativas del fruto citranges carrizo .....	41
6.2.6. Características cualitativas del fruto mandarina cleopatra .....	41
6.3. Características cuantitativas de la flor portainjertos .....	42

6.3.1. Longitud de pedicelo (mm) .....	42
6.3.2. Longitud de pétalos (mm) .....	42
6.3.3. Anchura de los pétalos (mm) .....	43
6.4. Características cualitativas de la flor de porta injertos.....	44
6.4.1. Características cualitativas de la flor de limón rugoso .....	44
6.4.2. Características cualitativas de la flor citrus volkameriano .....	44
6.4.3. Características cualitativas de la flor Poncirus trifoliata .....	44
6.4.4. Características cualitativas de la flor citranges carrizo .....	44
6.4.5. Características cualitativas de la flor mandarina cleopatra .....	44
6.5. Características cuantitativas de la hoja porta injertos .....	45
6.5.1. Longitud de la lámina foliar .....	45
6.5.2. Anchura de la lámina foliar (mm) .....	45
6.5.3. Grosor de la lámina foliar (mm).....	46
6.5.4. Características cualitativas de la hoja limón rugoso .....	47
6.6. Características cualitativas de las hojas de porta injertos.....	47
6.6.1. Características cualitativas de la hoja de citrus volkameriano .....	47
6.6.2. Características cualitativas de la hoja Poncirus trifoliata .....	47
6.6.3. Características cualitativas de la hoja citranges carrizo .....	47
6.6.4. Características cualitativas de la hoja mandarina cleopatra .....	47
6.7. Características cuantitativas de las variedades para copa .....	48
6.7.1. Peso del fruto. ....	48
6.7.2. Longitud del fruto (mm).....	48
6.7.3. Diámetro del fruto (mm).....	49
6.7.4. Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial (mm).....	50
6.7.5. Diámetro de areola (mm) .....	50
6.7.6. Espesor de la cascara (mm) .....	51
6.8. Características cualitativas del fruto .....	52
6.8.1. Características cualitativas del fruto mandarina criolla .....	52
6.8.2. Características cualitativas del fruto mandarina ponkan .....	52
6.8.3. Características cualitativas del fruto naranja dulce.....	52



6.8.4.	Características cualitativas del fruto valencia tardía .....	53
6.8.5.	Características cualitativas del fruto de Washington Navel.....	53
6.9.	Características cuantitativas de la flor .....	53
6.9.1.	Longitud de pedicelo (mm) .....	53
6.9.2.	Longitud de pétalos (mm) .....	54
6.9.3.	Anchura de los pétalos (mm).....	55
6.10.	Características cualitativas de la flor de porta injertos .....	55
6.10.1.	Características cualitativas de la flor mandarina criolla .....	55
6.10.2.	Características cualitativas de la flor mandarina ponkan .....	55
6.10.3.	Características cualitativas de la flor de naranja dulce .....	56
6.10.4.	Características cualitativas de la flor de naranja valencia tardía .....	56
6.10.5.	Características cualitativas de la flor Washington Navel.....	56
6.11.	Características cuantitativas de las hojas .....	56
6.11.1.	Longitud de la lámina (mm) .....	56
6.11.2.	Anchura de la lámina (mm) .....	57
6.11.3.	Grosor de la lámina (mm) .....	57
6.12.	Características cualitativas de las hojas .....	58
6.12.1.	Características cualitativas de la hoja Mandarina criolla .....	58
6.12.2.	Características cualitativas de la hoja Mandarina ponkan .....	58
6.12.3.	Características cualitativas de la hoja Naranja dulce.....	58
6.12.4.	Características cualitativas de la hoja Naranja valencia tardía .....	59
6.12.5.	Características cualitativas de la hoja Washington Navel.....	59
6.13.	Catálogo de especies de porta injertos y variedades de copa en cítricos .....	59
7.	CONCLUSIONES .....	75
8.	RECOMENDACIONES.....	77
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	78
10.	ANEXOS.....	81

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 hoja de citrus volkameriano .....	14
Figura 2: a) Planta, b) Fruto, c) Flores .....	16
Figura 3: fruto de mandarina criolla .....	17
Figura 4: Planta ,Fruto y flor de mandarina ponkan .....	18
Figura 5 Planta , fruto hoja, flor de Naranja Dulce .....	18
Figura 6: Árbol, hoja, flor y fruto Naranja valencia tardía .....	19
Figura 7 a) Flor, b) Fruto , d) planta de Washington Navel .....	20
Figura 8 Ubicación de la parcela de porta injertos Estación Experimental Sapecho UMSA.....	26
Figura 9: Peso del fruto .....	35
Figura 10: Diámetro del fruto .....	36
Figura 11: Longitud del fruto .....	37
Figura 12: Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial.....	37
Figura 13: Diámetro de areola .....	38
Figura 14: Espesor de la cascara .....	39
Figura 15: Diámetro del eje del fruto .....	39
Figura 16: Longitud de pedicelo.....	42
Figura 17: Longitud de los pétalos .....	43
Figura 18: Anchura de pétalos .....	43
Figura 19: Longitud de lámina foliar .....	45
Figura 20: Anchura de la lámina foliar .....	46

Figura 21: Grosor de la lámina foliar.....	46
Figura 22: peso del fruto .....	48
Figura 23: Longitud del fruto.....	49
Figura 24: Diámetro del fruto .....	49
Figura 25: Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial .....	50
Figura 26: Diámetro de areola .....	51
Figura 27: Espesor de la cascara .....	51
Figura 28: Longitud de pedicelo.....	54
Figura 29: Longitud de pétalos.....	54
Figura 30: Anchura de los pétalos .....	55
Figura 31: Longitud de la lámina .....	56
Figura 32: Anchura de la lámina .....	57
Figura 33: Grosor de la lámina.....	58

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1: Producción de cítricos en Bolivia .....	6
Cuadro 2: Producción por hectárea de cítricos en Bolivia .....	6
Cuadro 3: El consumo de cítricos per cápita en Bolivia .....	7
Cuadro 4: Descriptores de fruto .....	29
Cuadro 5: Descriptores de gajos .....	30
Cuadro 6: Descriptores de Pulpa .....	31
Cuadro 7 Descriptores de Semillas .....	31
Cuadro 8 Descriptores de Planta .....	31
<i>Cuadro 9 Descriptores de hojas</i> .....	32
Cuadro 10 Descriptores de flores .....	33
Cuadro 11: Ficha descriptiva de portainjertos Limón rugoso .....	60
Cuadro 12: Ficha descriptiva de porta injerto Citrus volkameriano .....	61
Cuadro 13: Ficha descriptiva de porta injertos Citranges carrizo .....	63
Cuadro 14: Ficha descriptiva del portainjerto Poncirus trifoliata .....	64
Cuadro 15: Ficha descriptiva del portainjerto Mandarina cleopatra .....	66
Cuadro 16: Ficha descriptiva de variedades de copa Mandarina criolla .....	67
Cuadro 17: Ficha descriptiva de variedades de copa Mandarina ponkan .....	69
Cuadro 18: Ficha descriptiva de variedades de injerto Naranja dulce .....	70
Cuadro 19: Ficha descriptiva de variedades de injerto Naranja valencia tardía .....	72
Cuadro 20: Ficha descriptiva de variedades de injerto Washington Navel .....	73

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Fotografías de plantas, frutos, hojas, flores y semillas de cítricos .....	82
ANEXO 2: Promedios de variedades de portainjertos .....	83
ANEXO 3: Ficha de recolección para los cítricos .....	88

## RESUMEN

El material genético de cítricos, para copa fueron introducidos a Bolivia de California en forma de yemas, mientras que las semillas para portainjertos fueron traídas de Florida, que fueron establecidas en la Estación Experimental de Sapecho, se realizó un estudio detallado de caracterización agro morfológica en 5 especies de porta injertos y 5 variedades para copa de plantas ya adaptadas según los descriptores para cítricos recomendados por el IPGRI-2000. Las muestras de estudio fueron 30 plantas, habiéndose registrado variables cuantitativas y variables cualitativas basados en descriptores morfológicos del fruto, flor, hoja, pulpa, gajos, semillas y planta. Los descriptores se clasificaron en 11 características cuantitativos y 48 cualitativos. Entre las características cuantitativas se observa que el peso promedio del fruto de Limón rugoso fue 230 g, de Citrus volkameriano de 230 g, Poncirus trifoliata de 40 g, Citranges carrizo de 210 g y Mandarina cleopatra de 140 g. Respecto a las características cuantitativas de las variedades para copa, la Mandarina criolla con un peso promedio de 160 g, Mandarina ponkan 162 g, Naranja dulce con un peso de 186 g, Naranja Valencia tardía con un peso de 200 g, y Washington Navel con 260 g. El resultado de las características cualitativas de los frutos, gajos, pulpa, flores hojas y semillas están descritas en un catálogo. Los portainjertos y las variedades descritas se adaptaron a la zona y a sus condiciones ambientales.

Con la investigación realizada, pretende dar a conocer las características de las especies de portainjertos y variedades para copa, ver la existencia de la variabilidad morfológica a través de sus diferencias, generando con ello la base para mejoramiento de la especie; a su vez si éstos tendrán variaciones en sus épocas de floración y fructificación base importante para la cosecha, comercialización y consumo del producto.

## SUMMARY

The genetic material of citrus fruits, for cup were introduced to Bolivia from California in the form of buds, while the seeds for rootstocks were brought from Florida, which were established in the Experimental Station of Sapecho, on which a detailed study of agro morphological characterization of 30 plants that were the sample under study was carried out, which were recorded quantitative and qualitative variables based on descriptors morphological fruit, flower, leaf, pulp, segments, seeds and plant.

The study considered 5 graft holder species and 5 plant crown varieties already adapted according to the citrus descriptors recommended by IPGRI-2000.

The descriptors used were divided into 11 quantitative and 48 qualitative characteristics. Among the quantitative characteristics it is observed that the average weight of the fruit of Rough Lemon with a weight of 230 g, Citrus volkameriano with a weight of 230 g, Poncirus trifoliata with an average weight of 40 g, Citranges Carrizo with a weight of 210 g. and Mandarina Cleopatra of 140 g.

The quantitative characteristics of the varieties for glass, Mandarina criolla had an average weight of 160 g, Mandarina ponkan 162 g, Sweet orange with a weight of 186 g, Late Valencia Orange with a weight of 200 g, and Washington Navel with 260 g.

The study of the qualitative descriptors indicates that the fruits, segments, pulp, flowers, leaves and seeds are presented in a catalog that allows to observe in graph between them.

Whit the research carried out, it aims to make known the characteristics of the rootstock species and varieties for crown, see the existence of morphological variability through their differences, thereby generating the basis for the improvement of the species, in turn if these will have variations in their flowering and fruiting times are an important basis for the harvest, marketing and consumption of the product.

## 1. INTRODUCCION

La producción de cítricos (*Citrus sp.*) a nivel mundial está dentro del grupo de frutales más cultivados y de mayor demanda en el mundo. La producción de cítricos se duplicó entre los años 70 y la década del 2000, pasando de niveles inferiores de 50 a 100 millones de toneladas. Hacia fines del 2006 la superficie cultivada ascendió a 5 millones de hectáreas (Bruno, 2008).

Los cítricos continuaron su propagación conforme avanzaban la demanda de productos frutales. el movimiento de siembra de las diferentes variedades de cítricos ocurrió dentro del área general de origen (Universidad Nacional de Ingeniería, 2010).

En Bolivia los cítricos fueron introducidos por los españoles y árabes especialmente los comerciantes de la época, éstos introdujeron a zonas como Tarija, Los Yungas (La Paz), parte del Chaco Chuquisaqueño (Huacareta, Rosario del Ingre, Monteagudo, San Juan del Piraí); de ahí se extendió a otros departamentos del país, a nivel Comercial se cultiva en los departamentos de Cochabamba (Chapare) y Santa Cruz (Yapacaní, Porongo y la Zona Sur de la Chiquitanía y otras comunidades) (Fautapo, 2014).

En la elección del portainjerto resulta de fundamental importancia recurrir a la experiencia local e internacional (Gonzales Segnana & Tullo Arguello, 2019)

Las plantas cítricas a multiplicar tienen que estar necesariamente injertadas (a los 3 años podríamos esperar las primeras producciones), la posibilidad de multiplicar especies de mayor interés comercial como variedades de naranjas, mandarinas, pomelos y limones sin semilla, (Gonzales Segnana & Tullo Arguello, 2019)



La importancia de los portainjertos en la parte de la planta que la sostiene le suministra los nutrientes básicos e induce ciertas características de tamaño productivo y calidad. Para que una especie de cítrico sea escogida como patrón debe reunir las siguientes condiciones. Tener tolerancia a condiciones desfavorables de suelo adaptarse mejor al sistema radicular de la variedad que se quiere multiplicar. Resistentes y tolerantes a plagas y enfermedades: gomosis, virosis etc. (Amortegui Ferro, 2001)

En 1964 la EES diversifica sus actividades investigativas introduciendo variedades de cítricos, con las que cuenta hasta la actualidad, los mismos fueron importados de California en forma de yemas de injerto, mientras que las semillas para porta injertos fueron traídas de Florida. En el éxito y el progreso de los trabajos de investigación de los cítricos tuvo su preponderante participación la misión agrícola de la Universidad de Florida (UFLA) cuyos expertos asesoran al gobierno a través del proyecto Chapare Yungas (PRODES) y el Instituto de Tecnología Agropecuaria (IBTA)

### **1.1 Justificación**

La utilización de porta injertos constituye uno de los grandes artificios utilizados, a través del cual no solo ha logrado un incremento relevante de los rendimientos y la calidad de los frutos, sino que también le ha permitido su explotación en sitios con características que le son desfavorables para el normal desarrollo de las diferentes especies de cítricos (Lopez Rios & Cardona Atehortua, 2007)

El mismo autor hace referencia que la selección del mejor patrón representa uno de los problemas más complejos de la fruticultura y las soluciones no podrán ser aplicables en todos los países, ni siquiera en todas las regiones de un país, debido a las diferentes características de clima y suelo, y a las condiciones sanitarias, muy particulares de cada región.

El presente estudio se llevó adelante en la Estación Experimental de Sapecho (EES) UMSA tiene la finalidad de describir las plantas de especies de porta injertos y variedades para copa, tolerantes a las enfermedades y plagas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General.**

Caracterizar morfológicamente las especies de porta injertos y variedades para copa en cítricos, en Estación Experimental Sapecho, municipio de Palos Blancos, La Paz, Bolivia.

### **2.2. Objetivos Específicos.**

- Describir las características morfológicas de cinco especies en portainjertos.
- Describir las características morfológicas de cinco variedades para copa en cítricos.
- Realizar el catálogo de especies en porta injertos
- Realizar el catálogo de variedades para copa

### 3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Características generales del cultivo

##### 3.1.1. Origen de los cítricos

El origen de los cítricos se localiza en Asia Oriental, en una zona que abarca desde la vertiente meridional del Himalaya hasta China Meridional, Indonesia, Tailandia, Malasia e Indochina. Los Cítricos pertenecen a la familia de las Rutáceas (Gonzales Segnana & Tullo Arguello, 2019)

Los cítricos pertenecen a la clase Angiospermae, a la subclase dicotiledónea, a la orden rutae, a la familia rutaceae y al género citrus y cuenta con más de 145 especies, entre las que se destacan: naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*), limón (*Citrus limón*), lima (*Citrus aurantifolia*), toronja (*Citrus paradisi*) son las más representativas (Devices y Albrigo,1999).

Según Medina y Ancillo, (2014), mencionan que las especies de mayor interés desde el punto de vista agronómico son las siguientes:

- Lima mejicana (*C. aurantifolia* (Christm.) Swingle)
- Lima Tahití (*C. latifolia* L.)
- Naranja amargo (*C. aurantium* L.)
- Zamboa o pummelo (*C. máxima* (L.) Osb.)
- Limonero (*C. limón* (L.) Burn.)
- Pomelo (*C. paradisi* Macf.)
- Mandarina (*C. reticulata* Blanco)
- Naranja dulce (*C. sinensis* (L.) Osb.)
- Clementina (*C. Clementina* Hort.)
- Satsuma (*C. unshiu* ( Mak.) Marc.)

### 3.1.2. Producción de cítricos a nivel mundial

A nivel mundial, la producción de cítricos alcanza a más de 115 millones de toneladas, siendo Brasil, China, EEUU, México, Egipto, Turquía, Sudáfrica y Marruecos los de mayor producción según el docente investigador de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), Lucio Tito.

### 3.1.3. Producción de cítricos a nivel nacional

En Bolivia, la producción 2021 a 455.445 tn que comparada a la producción nacional representa solo el 2,2% del volumen de toda producción (21.020.630 tn) empleando una superficie territorial de 55.466 has que comparada con la superficie nacional representa solo el 2% (2.751.649 has).

**Cuadro 1: Producción de cítricos en Bolivia**

	Prod. de cítricos en Bolivia	Volumen de producción	Producción total ( tn )	Superficie territorial	Superficie nacional	Has
Año	Toneladas		Toneladas	Has		
2021	455.445	2.2%	21.020.630	55.466	2%	2.751.649

Fuente: INE, 2017

Dentro los cítricos, naranja, mandarina, limón, lima y toronja, la segunda tiene el mayor uso territorial con 26.763 has seguidos por la primera con 22.930 has el tercero con 3.384 has el cuarto con 945 y el quinto con 440 has.

**Cuadro 2: Producción por hectárea de cítricos en Bolivia**

Cítricos	Hectáreas
1 Naranja	22.930
2 Mandarino	26.763
3 Limon	3.384
4 Lima	945
5 Toronja	440

Fuente: INE, 2017

El consumo per cápita en Bolivia es de 24,56 kg/persona /año. El 95% de la producción a nivel nacional es destinado al consumo interno para garantizar la soberanía alimentaria de la población.

El 5%de la producción es destinada a la exportación de fruta fresca por ejemplo el limón (por la empresa TOTAL CITRUS de Santa Cruz) a países como Rusia y Reino Unido entre otros países de Europa.

**Cuadro 3: El consumo de cítricos per cápita en Bolivia**

El consumo de cítricos per cápita en Bolivia	Consumo interno	Exportación
24,56 kg/persona/año	95%	5%

Fuente: INE,2017

**3.1.3.1. Principales cultivos de cítricos en Bolivia**

En Santa cruz 28 de julio de 2017 (INE) La mandarina y la naranja son los principales a nivel nacional, durante el año agrícola 2015-2016 se produjeron 225.712 toneladas métricas de Mandarina y 185.093 toneladas métricas de naranja informo el Instituto Nacional de Estadística.

**3.1.3.2. Distribución geográfica**

Según Sánchez (2005), las numerosas especies del genero citrus provienen de las zonas tropicales y subtropicales de Asia del archipiélago malayo.

En nuestro país se cultivan cinco tipos de cítricos naranja, mandarina, limón, lima y toronja/pomelo. Para el año agrícola 2015-2016 se produjeron 446.258 toneladas métricas de estos cítricos, en tanto que en las últimas tres campañas agrícolas la producción de mandarina tuvo un incremento de 5,91% y la de pomelo /toronja de 4,26%.

### **3.1.3.3. Importancia de la fruticultura en los Yungas**

La producción de cítricos es uno de los cultivos de mayor importancia económica en la zona subtropical de la Yungas de La Paz. Las condiciones de la zona permiten la producción de fruta de calidad y ofrece un buen potencial para la exportación (Acuerdo de Cartagena 1988).

El segundo cultivo de importancia económica en el Departamento de La Paz después del cultivo de café es el de los cítricos que ocupa una superficie aproximada de 11.400 has. Las provincias que se cultivan los cítricos son: Nor y Sud Yungas, Caranavi e Inquisivi con un rendimiento promedio de 6.50 t. ha<sup>-1</sup> (INE. 1993-1996).

### **3.1.3.4. Producción de cítricos en macro regiones**

La macro región con mayor producción de cítricos es en los Yungas y Chapare, que representa 66.3% del total nacional y equivale a 146.331 toneladas métricas le sigue la macro región Yungas y Chapare con 108.471 toneladas métricas, mientras que en la macro región chiquitanía pantanal la mandarina predomina con 34.549 toneladas métricas (INE, 2017).

## **2.3. Taxonomía**

Clasificación científica:

Reino: Plantae  
División: Magnoliophyta  
Clase: Magnoliopsida  
Subclase: Rosidae  
Orden: Geraniales  
Familia: Rutaceae  
Subfamilia: Citroideae  
Tribu: Citreae  
Géneros: (Citrus y Poncirrus)

Fuente: Jorge P., 2013

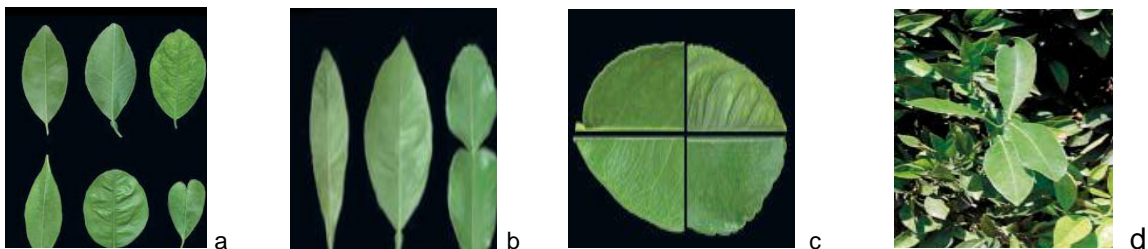
## 2.4. Morfología

Las plantas del género *Citrus*, cultivadas comercialmente son compuestas por dos partes. La parte superior, que incluye parte del tronco, ramas, hojas, frutos denominada copa. La parte inferior, que también es formada por parte del tronco (Gonzales Segnana & Tullo Arguello, 2019).

La parte aérea de los árboles en cítricos está formada por el tronco y ramas principales. En estas ramificaciones, donde se asientan hojas, flores y frutos. Muchas variedades presentan espinas en las ramas, que pueden ser de tamaño bastante considerable y que varían en función de la edad del ejemplar. Los árboles pueden alcanzar una altura que oscila entre 3 y 15 m. La parte inferior del tronco se corresponde con el patrón o porta injertos, sobre el que se asienta la variedad (Medina y Ancillo, 2014)

## 2.5. Las hojas

son unifoliadas y de nerviación radicular, sin embargo, en el género *Poncirus* y sus híbridos son trifoliadas, las nerviaciones reticulatas (Gonzales Segnana & Tullo Arguello, 2019)



**Figura 1:** hojas; 1 elíptica, 2 oval, 3 ovoide, 4 lanceolada, 5 redondeada, 6 obcondiforme, 7 hoja articulada.  
Fuente: (Medina y Ancillo, 2014)

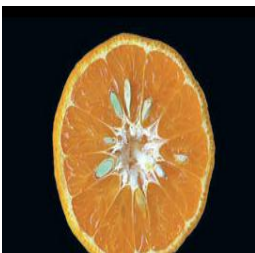


## 2.6. La raíz

De los cítricos es sólida y blanca y bajo condiciones del cultivo poseen una gran cantidad de pelos radiculares superficiales (Gonzales Segnana & Tullo Arguello, 2019)

## 2.7. Los frutos

Es una baya dividida en varias secciones o segmentos, el tamaño y el color del fruto varían con la especie y la variedad. También la forma, que puede ser oval, piriforme o esférica (achatada o no).



**Figura 2:** fruto de mandarina  
Fuente: (Medina y Ancillo, 2014)

La parte carnosa o endocarpio está compuesta por los sacos de zumo o vesículas, estructuras delgadas o filamentosas que contienen azúcares, ácidos orgánicos y agua, los constituyentes del zumo (Medina y Ancillo, 2014).

## 2.8. Las flores

La flor de los cítricos está perfectamente diseñada para facilitar la reproducción sexual, es hermafrodita, está formada por una parte masculina o androceo y una femenina o gineceo, y los sépalos y los pétalos protegen al aparato sexual hasta el momento preciso en el que se debe producir la fecundación.



Figura 3: Flor de naranjo dulce en antétesis y caída de pétalos  
 Fuente: (Agustí, Martines Fuentes, Mesejo, Mariano, & Almela, 2003)

## 2.9. Las semillas

Derivan de los óvulos a través de los diversos procesos de desarrollo que estos sufren. Presentan una amplia variación en cuanto a tamaño, peso, forma, color y homogeneidad (Arguello, 2019).

## 2.10. Especies y variedades de cítricos

- a) Naranjo:** Árbol de 4 a 6 m de altura de tallo recto o bifurcado, hojas abundantes y perennes, flores blancas, fruto cilíndrico u ovalado de color anaranjado de 110 a 200 gr. de peso, puede o no presentar semillas.

Variedades de maduración temprana la Washington Navel y Bahianita; intermedias como la criolla y las tardías como la Valencia.

- b) Mandarina:** Árbol de porte medio, 4 a 6 m de altura, tallo erecto con bifurcaciones, raíz pivotante, copa redonda, hojas pequeñas lanceoladas, flor blanca, fruto achatado, cáscara rugosa color anaranjado fuerte, fácil de desprender, pulpa de color anaranjado, con 5 a 20 semillas.

Variedades: Ponkan o japonesa se comporta como temprana, la criolla, clementina e incor como intermedia y la murcot como tardía.

- c) Limón:** Árbol mediano de 3 a 6 m de alto, raíz pivotante, tallo erecto o bifurcado, hojas medianas, fruto redondo y ovalado, cáscara lisa o rugosa de acuerdo a la variedad.

Variedades: Limón sutil o criollo, el Tahití, el rugoso, limón mandarina, etc.

**d) Pomelo:** Árboles grandes, frondosos, hojas más o menos ovaladas, pecíolos alados, flores blancas, fruto grande color amarillo pálido, corteza gruesa.

Variedades, Pomelo de pulpa rosada, pomelo de pulpa amarilla, etc.

**Otras Especies de cítricos**, como la sidra, etc. ([www.fundacionautapo.org](http://www.fundacionautapo.org)

[www.formaciontecnicabolivia.org](http://www.formaciontecnicabolivia.org))

### **2.11. Tipos de porta injertos**

Los portainjertos pertenecen a especies de origen americano del género *Vitis* o resultan de cruzamientos entre estas especies (*V. riparia*, *V. rupestris*, *V. Berlingieri*)

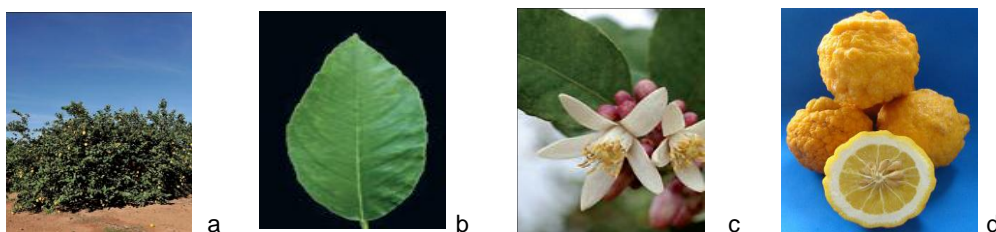
La combinación variedad/portainjertos resulta determinante en la capacidad productiva y en la calidad de la fruta a obtener; por ese motivo resulta de fundamental importancia elegir adecuadamente la combinación a utilizar en función a la compatibilidad del portainjertos con la variedad y de las condiciones fitosanitarias y edafoclimáticas del agro ecosistema donde se va a implantar en cultivo. Se estima que más de 20 características propias de una variedad pueden ser influenciadas por el portainjertos, incluyendo el vigor y tamaño de la planta, tolerancia al frío, adaptación a ciertas condiciones de suelo, tales como salinidad o acidez, tolerancia a enfermedades o plagas, productividad y calidad interna y externa de la fruta (González Segnana, Luis Roberto , 2019)

#### **3.10.1. Limón rugoso (*Citrus jambhiri* Lushigton)**

Árbol vigoroso, de Hojas de tamaño mediano a pequeñas, de punta redondeada, de color verde claro.

Estas plantas son de crecimiento erecto, con muchas espinas pequeñas, fruta de tamaño grande, pero a menudo con cáscara gruesa y bajo contenido de jugo. Pero en lo general ovalado con un pequeño surco o collar en la zona de inserción del pedúnculo; con un pequeño pezón en el ápice rodeado por una areola hundida e irregular. El epicarpio es rugoso, maduro de color amarillo pálido. Numerosas semillas, altamente poliembriónicas, pequeñas. (Medina y Ancilo, 2014)

Las flores son pequeñas, como en los mandarinos, pero de color púrpura; florece casi durante todo el año, pero su floración se concentra en primavera-verano. Los brotes jóvenes presentan coloración púrpura (Medina y Ancillo, 2014)



**Figura 4:** a) planta, b) Hoja, c) Flores, d) Fruto

**Fuente:** (Medina y Ancillo, 2014)

### 3.10.2. Limón volkameriano (*Citrus volkameriana* Ten & Pasq)

Es un híbrido de limón probablemente con naranja agria, como portainjerto produce plantas de gran porte vigorosas y productivas de gran tamaño. Tolera mejor la pudrición del pie o gomosis que el limonero rugoso. Es tolerante a tristeza, exocortis y cachexia/xiloporosis. Se adapta muy bien a todos los tipos de suelo. Es uno de los portainjertos usado en algunos cultivos comerciales (González Segnana, 2019)

Formado con limon rugoso y naranjo Agrio (Passos, 1992). Los frutos de este patron son grandes, de 8,9 cm de diametro ecuatorial x 8,3 cm de diametro polar, con un peso de fruto de 125 cm contiene de 23 a 25 semillas por fruto las cuales tienen 10 mm de largo y 4 mm de ancho (Fernandez, 2006)



**Figura 1** hoja de citrus volkameriano  
Fuente: (Medina y Ancillo, 2014)

### 3.10.3. Citranges carrizo (*Citrus sinensis* x *Poncirus trifoliata*)

Árbol de tamaño mediano, compacto, vigoroso y con hábito de crecimiento abierto. Presenta numerosas espinas rectas y finas. Las nuevas brotaciones son de color verde. Hojas de color verde oscuro brillante, trifoliadas. Forma ovoide y margen entero. Pecíolo largo y alado. Flor grande, de pétalos blancos, muy parecida a la del *Poncirus trifoliata*, con estambres libres, anteras amarillas y ovario pubescente. El fruto tiene forma esférica, de tamaño medio, con una superficie muy lisa y color naranja en la madurez. Corteza fina y adherida. Pulpa amarilla, firme, con el eje central sólido y redondo. Presenta numerosas semillas, característica indispensable para su utilización como patrón, que son de forma globosa, poliembriónicas, con cotiledones blancos y color de la chalaza púrpura. El zumo, no es demasiado abundante, es muy ácido (Medina y Ancillo, 2014)



a



b



c

**Figura 5:** a) Planta, b) Hojas, c) Fruto  
Fuente: (Medina y Ancillo, 2014)

### 3.10.4. Trifolio (*Poncirus trifoliata*)

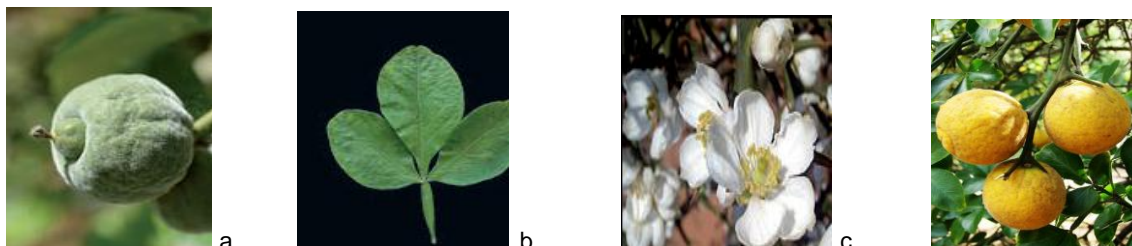
Se diferencian por ser caducifolios, con hojas trifoliadas y frutos pilosos. Son nativos del centro y norte de China, donde se cultivan desde hace miles de años.

Árbol pequeño, de porte erecto, fácilmente reconocible por las numerosas, grandes y duras espinas que presenta. Rústico y muy resistente a bajas temperaturas.

El árbol está en flor antes de brotar las nuevas hojas. Margen entero y pecíolo largo, alado. Las flores son grandes de pétalos blancos más finos que los de los cítricos y no tan aromáticos.

Estambres de color rosado, anteras amarillas, fruto pequeño de forma esférica, amarillo en la madurez, con la corteza rugosa, recubierta por pequeños pelos y provista de numerosas glándulas de aceite esencial. Presenta una areola deprimida y muy marcada. La pulpa de color amarillo y poco jugosa. Contiene muchas semillas, poliembriónicas, de cotiledones blancos.

La pulpa se considera no comestible por su elevada acidez y amargo. El fruto se desprende fácilmente cuando alcanza la madurez (Medina y Ancillo, 2014)



**Figura 6:** a) fruto, b) Hoja, c) Flor y fruto

Fuente: (Medina y Ancillo, 2014) - Catalogo de variedades

### 3.10.5. Mandarina cleopatra (*Citrus reshini* Hort. Ex. Tan)

La copa del árbol es redonda, simétrica, sin espinas y las hojas son pequeñas. Los frutos son de 6 cm y 4 cm de largo, aplanados en su ápice; de cascara delgada y algo rugosa. Las semillas son de tamaño pequeño, 10x 4 mm, de cotiledones verdes, un fruto contiene en promedio 15 semillas son poliembriónicas y producen plántulas sin ramificaciones lo que favorece la brotaciones del injerto; se adapta en forma satisfactoria a suelos limosos, aceptable en suelos calcáreos, arenosos y arcillosos (Cruz Fernandez M., 2006).



**Figura 2:** a) Planta, b) Fruto, c) Flores  
Fuente: (Medina y Ancillo, 2014)

## 2.12. El injerto

El injerto es una forma particular de reproducción asexual, que se utiliza en gran escala en la citricultura. En esta técnica se unen segmentos de la planta madre (yema que conformará la copa) sobre tallos de plantas receptoras más resistentes (patrón o porta injerto) de la misma especie o de una muy cercana (Aguilar & Pássaro, 2012).

(Garcés, 2012). Hace referencia a la parte aérea de la planta que posee valor agronómico y que se quiere cultivar; en este caso nos referimos a las variedades de naranjas, mandarinas, limas. La selección de la variedad a injertar debe ir acorde con la región en la que será establecido el cultivo, así como con las condiciones ambientales y edáficas. A continuación, se muestran las principales variedades cultivadas en la región de Alto Beni:

### 3.11.1. Mandarina criolla (*Citrus reticulata*)

La planta es de tamaño mediano a grande, de copa redondeada, de follaje compacto y hojas estrechas y alargadas. La variedad tiene un aceite esencial de olor característico y fuerte, que permite identificarla fácilmente. La fruta es redondeada, achatada en los polos, de tamaño mediano y de color amarillo-anaranjado. La pulpa es de color anaranjado claro. Es una fruta fácil de pelar, pero deja en las manos el olor característico y fuerte del aceite esencial que tiene la cáscara. Tiene muchas semillas. La planta tiene una producción alternada, para obtener fruta de buen tamaño. Esta variedad de maduración intermedia tiene un sabor y olor particular (Anderson, 2006)



a



b

**Figura 3:** fruto de mandarina criolla  
Fuente: Anderson, 2006

### 3.11.2. Mandarina ponkan (*Citrus reticulata blanco*)

Es una de las variedades mundialmente conocidas y con distintos nombres según sea el país donde se la cultive (Batangas, Nagpur, Warnurco). Es la variedad de mandarina más importante del Brasil.

La planta es vigorosa, de tamaño mediano, de crecimiento erecto, productiva. Es de maduración intermedia-temprana. La fruta es de tamaño mediano a grande, tiene cuello y es de color amarillo-anaranjado. La cáscara es algo gruesa, fácil de pelar y con tendencia a desprenderse fácilmente de los gajos. La pulpa es algo dura y con bajo contenido de jugo (Anderson, 2006)





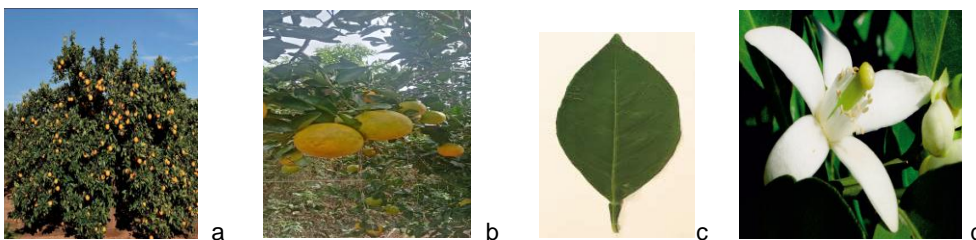
**Figura 4:** Planta ,Fruto y flor de mandarina ponkan

**Fuente:** H. A. Velásquez y C. B. Pisco-Ortiz. Equipo CTA-2, Subproyecto Mango, Naranja y Mandarina (2018)

### 3.11.3. Naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)

Los árboles de naranja dulce tienen un hábito de crecimiento abierto. De tamaño medio a grande, vigorosos. Con presencia de espinas, en cantidad variable según la variedad. Hojas elípticas grandes o medianas, de pecíolo corto y con presencia de alas rudimentarias. Margen del limbo entero. No desprenden aroma al ser estrujadas.

La flor del naranja (azahar) es de tamaño mediano, con pétalos blancos y anteras amarillas, exceptuando el grupo Navel que presenta las anteras blancas o amarillo pálido. Los frutos son globosos, de tamaño medio y color naranja. Corteza de espesor medio, lisa y de una adherencia moderada. Eje central sólido o semisólido. Pulpa jugosa, tierna, de color amarillo, naranja o con veteado rojizo en el caso del grupo Sangre. Presencia de semillas en mayor o menor número; son poliembriónicas, con cotiledones blancos. El zumo es abundante (Medina y Ancillo, 2014)



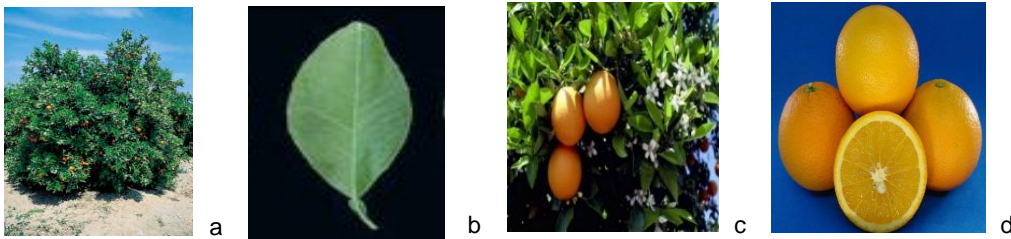
**Figura 5** Planta , fruto hoja, flor de Naranja Dulce

**Fuente:** (Medina y Ancillo 2014)

#### 3.11.4. Valencia tardía (*Citrus sinensis*)

Esta variedad presenta de 1 a 4 semillas por fruto. Tiene una forma de semilla semideltoide, con una superficie rugosa, un color de semilla crema, la chalaza es de color marrón claro (Medina y Ancillo , 2014)

Es la naranja más tardía de naranjo dulce. Es además la que presenta mayores facultades de adaptación. Prospera en una gama diversa de climas que abarca las zonas costeras, interiores y desérticas de las regiones subtropicales y tropicales.



**Figura 6:** Árbol, hoja, flor y fruto Naranja valencia tardía  
Fuente: Catálogo de variedades (Medina y Ancillo, 2014)

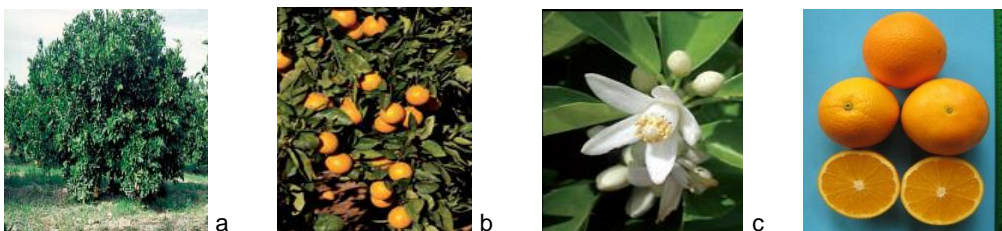
La fruta es redondeada, algo ovalada y su tamaño de mediano a grande, color anaranjado fuerte, tiene 9 secciones o más, jugo abundante y ligeramente ácido, poca semilla, peso promedio de 140 a 180 gr. Excelente resistencia al transporte. La principal cualidad es que produce tarde es decir cuando las otras variedades han terminado de fructificar o sea desde septiembre adelante.

#### 3.11.5. Washington navel

Arboles de tamaño medio a grande. Presencia de espinas pequeñas en las ramas que suelen desaparecer a medida que envejece el árbol.

Se caracteriza por tener las anteras de las flores de color amarillo pálido o blanco, lo que indica ausencia de granos de polen. Las naranjas del grupo Navel se diferencian

por tener un pequeño fruto rudimentario en la zona estilar que recuerda a un ombligo (Navel) y carecer de semillas. Su excelente calidad ha desbancado al resto de naranjas para el consumo en fresco. Sin embargo, no son adecuadas para la elaboración de zumos por el contenido en limonina, causante de sabor amargo, superior a las otras. Variedades más destacables: navelina, Washington Navel y lanellate (Medina y Ancillo , 2014).



**Figura 7** a) Flor, b) Fruto , d) planta de Washington Navel  
Fuente: (Medina y Ancillo, 2014) (Juan, 1999) Catalogo de variedades de naranja.

## **2.13. Requerimientos Ambientales**

Los cultivos de cítricos en Alto Beni son de temperaturas promedias entre 23 a 26°C con una precipitación de 1500 a 2500 mm/año Humedad relativa 70 a 80%.

Los cítricos son plantas exigentes en luz para procesos de crecimiento, florecimiento y fructificación, que ocurre principalmente en la parte exterior de la copa (Arguello, 2019).

## **2.14. Manejo agronómico de las plantaciones**

### **3.13.1. Época de plantación**

Los cítricos pueden ser plantados en cualquier época del año, en función a la disponibilidad de plantas y desde que se tenga capacidad de riego. Pero el periodo más aconsejable es al inicio de la estación de lluvia, ocasión en que se disminuye mucho la necesidad de riego, el periodo más crítico normalmente es el invierno, sin

embargo, con las variaciones del clima debemos tener cuidado con las heladas (González Segnana & Tullo Arguello 2019)

### **3.13.2. Sistema y densidad de plantación**

Para determinar la distancia entre plantas a utilizar, se deben tener en cuenta los siguientes factores: Las especies de cítricos a ser plantadas poseen desarrollos, los diferentes portainjertos, inducen diferencias significativas en el tamaño de la copa, la fertilidad y tipo de suelo influyen en el porte y vigor de las plantas, el clima interfiere limitando o favoreciendo el desarrollo de las plantas.

Con relación a las variedades y/o especies, los pomelos adquieren porte más elevado y necesitan en función al desarrollo de la copa, un área mayor que los naranjos y mandarinos. Los portainjertos influyen bastante en el porte. Por ejemplo, variedades injertadas sobre limón rugoso y el limón volkameriano tienden a adquirir un volumen mayor que sobre *Poncirus trifoliata*. Los suelos fértiles y profundos permiten un mayor desarrollo de la copa (Cultivo de cítricos, González Segnana & Tullo Arguello, 2019)

### **3.13.3. Control de malezas**

Las plantas dañinas compiten con los cítricos por agua, nutrientes y luz, dependiendo de la edad de las plantas. En plantaciones donde el control no se realiza en época oportuna o hecho de forma inadecuada, las malezas que proliferan en áreas donde fue distribuida abono, compiten con los cítricos por los nutrientes minerales y agua (González Segnana & Tullo Arguello, cultivo de cítricos, 2019)

### **3.13.4. Poda**

La poda tiene como finalidad principal la de regular el crecimiento de la planta en función de la producción. Trata de conseguir un equilibrio fisiológico que permita un crecimiento controlado de la parte vegetativa y una producción uniforme.

### **3.13.5. Poda de limpieza**

Tiene por objeto mejorar la calidad del fruto, minimizar la alternancia de producción, controlar el crecimiento vegetativo, estimular la formación de nuevas ramas fructíferas, aumentar la luminosidad y aireación de la copa (González Segnana & Tullo Arguello, cultivo de cítricos, 2019).

## **2.15. Principales plagas y enfermedades**

### **3.14.1. Plagas**

#### **Mosca negra de los cítricos**

Se menciona a la mosca negra de los cítricos, (*Aleurocanthus woglumi*). Como todo insecto chupador, se instala en el envés de la hoja donde succiona la savia de la planta (Arguello, 2019)

**Pulgones o afidos**, son artrópodos de la clase insecta perteneciente al orden hemíptero. primeros son ocasionados por la absorción de la savia que, resta vigor a la planta. Minador de las hojas (Arguello, 2019)

**Mosca de la fruta**, (*Ceratitis capitata*) y *Anastrepa froteculus*) son dípteros que como su nombre lo indica afecta a diferentes tipos de frutas en maduración, causando una pudrición que inutiliza la fruta tanto para su consumo en fresco como para la industria (Arguello, 2019)

### **3.14.2. Enfermedades en los cítricos**

**Enfermedades Huanglongling (HLB)** Es también conocida como enverdecimiento de los cítricos (*Greening*). En el mundo, es la enfermedad más destructiva de las plantas de cítricos. (Inforural).

**Verrugosis o sarna de los cítricos**, *Elsinoe fowcetti* y *Elsinoe australis*. afecta a la estética externa de la fruta depreciando el valor comercial de la fruta afectada. Las hojas afectadas aparecen deformadas sobre todo en el limón rugoso y el limón cravo (Arguello, 2019).

**Leprosis de los cítricos**, es una enfermedad causada por un virus *Citrus*. En las ramas se observan manchas o lesiones color café irregulares, salientes y corchosas a medida que la lesión crece (Arguello, 2019).

**Mancha negra**, El hongo *Guignardia citricarpa* (Ana forma: *Phyllosticta citricarpa*). Esta enfermedad es propia de los climas cálidos y húmedos. Todos los cultivares de cítricos son susceptibles de contraerla. Los más afectados son los limones, las naranjas valencianas, las mandarinas y las toronjas (S. McBride, 2010).

### **3.15. Botánicos taxonómicos**

#### **3.15.1. Morfo agronómico**

Corresponden a los caracteres que son relevantes en la utilización de las especies cultivadas. Pueden ser de tipo cuantitativo o cualitativo e incluyen alguno de los caracteres botánicos-taxonómicos más otros que no necesariamente identifican la especie, pero que son importantes desde el punto de vista de necesidades agronómicas, de mejoramiento genético de mercadeo y consumo. A manera de ejemplos de estos caracteres se puede mencionar la forma de las hojas, tallo, flores; color, número de pétalos en semillas; tamaño, forma y color; arquitectura de la planta expresada en habito de crecimiento y tipos de ramificación (IPGRI,2003).

#### **3.15.2. Caracterización Agro morfológica**

García, A. (2013) menciona que las caracterizaciones son muy importantes por la buena utilización de los recursos de las especies de cítricos.

Consiste en describir sistemáticamente las características de una especie en función a variables de interés agronómico, fácilmente visibles o medibles y que no varían con el ambiente, así entendida, la caracterización se fija básicamente en aspectos morfológicos, fisiológicos, genéticos y fenológicos, observados de forma sistemática en las características a través de la comparación con listas descriptivas o “descriptores” (Jaramillo y Baena, 2000).

Según Leniz (1989), citado por Taboada (1993), la caracterización morfológica consiste en registrar las características de alta heredabilidad que pueden observarse fácilmente y con capacidad de expresarse en cualquier medio. Indica también que los caracteres morfológicos se agrupan en los de tipo constante y las variables: los constantes son aquellos que tipifican al taxón; es decir, la especie o variedad; las variables reciben influencia de las condiciones ambientales y pueden ser considerados como la resultante de la acción del medio ambiente.

Corresponden a los caracteres morfológicos que son relevantes en la utilización de las especies cultivadas. Pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo e incluyen algunos de los caracteres botánicos-taxonómicos más otros que no necesariamente identifican la especie, pero que son importantes desde el punto de vista de necesidades agronómicas, de mejoramiento genético y de mercadeo y consumo. A manera de ejemplos de estos caracteres se puede mencionar la forma de las hojas, tallo, flores; color, número de pétalos; en semillas; tamaño, forma y color; arquitectura de planta expresada en hábito de crecimiento y tipos de ramificación (IPIGRI, 2003).

### **3.16. Que son los caracteres morfológicos**

Debido a que existe una variabilidad que se puede detectar a simple vista y otra que no es fácilmente visible se requiere de técnicas especiales para ser detectada. La elección de herramientas o métodos estadísticos adecuados para analizar los datos

resultantes de un estudio de caracterización depende del nivel de variabilidad que se intenta medir o describir (Hidalgo, 2003).

### **3.16.1. Parámetros de rendimiento**

#### **Peso del fruto**

Muchos estudios determinaron que el peso promedio de los cítricos depende del tamaño y forma.

### **3.16.2. Métodos para el análisis de datos de caracterización**

El análisis de los datos se puede realizar mediante métodos simples y complejos que va desde el uso de gráficos, estadísticos de tendencia central, hasta los multivariados, tienen el propósito de reducir el volumen de la información y obtener conclusiones sobre los porta injertos y variedades para copa (Hidalgo 2003).



## 4. LOCALIZACIÓN

### 4.1. Ubicación Geográfica.

El experimento se realizó en la zona de Alto Beni en las parcelas de la Estación Experimental de Sapecho, que pertenecen a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

Ubicada a 276 km de la ciudad de La Paz, en la cuarta sección municipal de la provincia Sud Yungas (Palos Blancos) y sub alcaldía de Sapecho con una altura de 450 msnm y una precipitación promedio de 1800 mm a una temperatura de media de 26°C.

Ubicación de la parcela de especies de porta injertos y variedades de copa en cítricos.



**Figura 8** Ubicación de la parcela de porta injertos Estación Experimental Sapecho UMSA.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. Materiales**

#### **5.1.1. Material genético**

Se caracterizó 5 especies de porta injertos y 5 variedades para copa en cítricos las cuales estaban ubicadas en la parcela de cítricos y algunas variedades fueron traídas de otras zonas y fueron descritas en la Estación Experimental Sapecho.

Las plantas de especies de porta injertos y variedades de copa en cítricos y mencionamos los siguientes:

#### **5.1.2. Portainjertos**

- Limón rugoso (*Citrus jambhiri* Lushington)
- Citrus volkameriano (*Citrus volkameriano*)
- Poncirus trifoliata (*Poncirus trifoliata*)
- Citranges carrizo (*C. sinensis* x *P. trifoliata*)
- Mandarina cleopatra (*Citrus reshni* Hort ex Tanaka)

#### **5.1.3. Especies y variedades de copa en cítricos**

##### **Mandarina (*Citrus reticulata*)**

- Mandarina criolla
- Mandarina ponkan

##### **Naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)**

- Naranja dulce
- Naranja valencia tardía
- Naranja Washington Navel

#### **5.1.4. Material de campo**

Nylon para el encintado de las plantas, cajas de papel, pinzas, bolsas plásticas, cosechadoras de altura y material de escritorio.

#### **5.1.5. Materiales de laboratorio**

Para medir las características morfológicas se utilizaron los siguientes materiales pinzas, bisturí, navajas, cubreobjetos, trazas líneas, transportador, calibrador(vernier) y planillas.

#### **5.1.6. Equipos**

Se utilizaron los siguientes equipos como ser, balanza analítica, cámara fotográfica, laptop.

### **5.2. Metodología**

#### **5.2.1. Procedimiento Experimental**

El trabajo de investigación se realizó en dos fases:

**PRIMERA FASE;** se basa en la recopilación de información general y en campo con la toma de datos e interpretación de los datos.

#### **5.2.2. Recopilación de Información General**

Se obtuvo la información básica de la Estación Experimental de Sapecho UMSA.

Una vez recopilada la información se comenzó con la revisión bibliográfica en las bibliotecas especializadas en los temas del programa, es así que se visitó la

biblioteca de la Facultad de Agronomía de la U.M.S.A., la Biblioteca de Agricultura, además de obtener informes de la Estación Experimental de las especies y variedades de Cítricos, cuando este era parte del IBTA (Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria).

### 5.2.3. Determinación del tamaño de la muestra

Se realizó el recorrido en el área donde se estableció la parcela de cinco especies de porta injertos y cinco variedades de copa de cítricos identificando 3 plantas por variedad en total se describieron 30 plantas.

### 5.2.4. Recolección del material vegetativo

Se realizó la recolección del material vegetativo de cítricos:

#### 5.2.4.1. Recolección de frutos

Para la caracterización de los frutos recolectados fueron agrupados según las variedades y marcados individualmente, se tomaron 10 frutos maduros seleccionados al azar por cada variedad para su descripción correspondientes.

- **Frutos.** Para describir los frutos se tomaron cinco características cuantitativas y diez cualitativas.

**Cuadro 4: Descriptores de fruto**

DESCRIPTORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN
<b>CUANTITATIVOS</b>	
Peso del fruto (g)	Indicar el peso
Diámetro del fruto (mm)	Medir el diámetro del fruto
Longitud del fruto (mm)	Medir la longitud del fruto
Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial (mm)	Medir la anchura del fruto
Espesor de la cascara (mesocarpio) del fruto (mm)	Medir
Diámetro de la areola (mm)	Medir

CUALITATIVOS	
Estación de fructificación	Indicar la fecha de fructificación
Forma del fruto	Observar la forma en el fruto
Forma de la base del fruto	Unión con el tallo
Forma del ápice del fruto	Extremo correspondiente al estilo)
Color de la piel (epicarpio)del fruto	observar color de la piel
Textura de la superficie del fruto	observar la superficie del fruto
Adherencia del albedo (mesocarpio) a la pulpa (endocarpio)	observar el color
Ausencia/presencia de areola	observar si tiene areola
Sujeción del fruto al tallo	observar
Forma del eje en corte transversal	observar

Fuente: IPGRI



Medición de diámetro del fruto



Frutos



con ombligo

- **Gajos.** Recolección de frutos para ver sus respectivos gajos

#### Cuadro 5: Descriptores de gajos

DESCRITORES	CRITERIOS DE MEDICION		
Número de gajos por fruto	<5	5-9	10-14
Adherencia de los tabiques del gajo entre si	Débil	Media	Fuerte
Uniformidad de la forma del gajo	No	Si	
Eje del fruto	Ver la forma		
Forma del eje en corte transversal	Ver la forma redondo o irregular		

Fuente: IPGRI



Sólido

semi-hueco

hueco

- **La pulpa.** Se recolectaron 10 frutos por cada repetición y se observaron la pulpa. Se recolectaron 10 frutos por cada árbol

## Cuadro 6: Descriptores de Pulpa

DESCRIPTORES	CRITERIOS DE MEDICION
Color de la pulpa (carne)	Ver el color
Intensidad <b>del</b> color de la pulpa	Ver el color si es oscuro o claro
Uniformidad del color de la pulpa	Indicar la uniformidad del color en la pulpa
Firmeza de la pulpa	Observar la pulpa
Textura de la pulpa	Observar la textura
Contenido del jugo en el endocarpio	Observar el jugo

Fuente: IPGRI



Con pigmento

sin pigmento

- **Semillas.** Se recolectaron semillas plenamente desarrollados extraídas de 30 frutos maduros tomados de 3 árboles ya seleccionados se observaron de 7 características cualitativas en las semillas.

## Cuadro 7 Descriptores de Semillas

DESCRIPTORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN
Promedio de semillas por fruto	Observar semillas desarrolladas
Forma de la semilla	Observar 20 semillas
Superficie de la semilla	Observar 20 semillas frescas
Color de la semilla	Observar 20 semillas frescas
Color del cotiledón	Ver el color
Color de la chalaza	Observar el color

Fuente: IPGRI



Amarilla



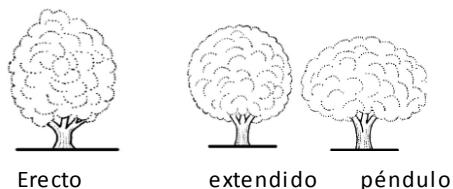
Blanca

Descriptores de planta, Se observaron arboles de cítricos mayores de 3 años.

## Cuadro 8 Descriptores de Planta

DESCRIPTORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN
Forma del árbol Hábito de crecimiento del árbol (postura)	observar el estado natural observar el estado del árbol después de la cosecha

Fuente: IPGRI



**Recolección de hojas,** Se recolectaron 30 hojas maduras por árbol adulto con 3 replicaciones. Para describir las hojas se midió 10 hojas por cada árbol y 3 repeticiones por cada árbol marcado. Posteriormente las hojas fueron trasladadas en cajas plásticas para su medición correspondiente.

## Cuadro 9 Descriptores de hojas

DESCRIPTORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN
Longitud de la lámina foliar (mm)	Medir desde la base del peciolo hasta la punta
Anchura de la lámina foliar (mm)	Medir la parte más ancha
Grosor de la hoja (mm)	Medir la parte más gruesa
Ciclo de vida vegetativa	Observar
División de la hoja	Observar la división de la hoja
Intensidad del color verde de la lámina de la hoja	Observar hojas plenamente desarrolladas
Policromía de las hojas	Observar el color de las hojas
Inserción de la lámina foliar	Observar la inserción a la lámina de la hoja
Forma de la lámina foliar	Observar de la lámina foliar
Margen de la lámina foliar	Observar el margen de la hoja
Ápice de la hoja	Observar el ápice de la hoja
Ausencia/presencia de alas en el peciolo	Observar la presencia de los peciolos
Anchura del ala del peciolo	Medir las hojas desarrolladas
Forma del ala del peciolo	
Unión entre peciolo y lamina	

Fuente: IPGRI



**Recolección de flores.** Datos tomados de 10 flores por árbol con 3 replicaciones anotados en plena floración. Para esta fase se recolectaron 10 flores por cada árbol marcado haciendo un total de 30 flores por cada variedad, estos fueron colocados los envases de papel y protegidos en una caja de cartón y llevados para su medición con el equipo correspondiente. Las flores se recolectaron por la mañana las cuales se encontraban recién abiertas. La medición se realizó con la ayuda del calibrador vernier y sobre un porta objetos, los órganos de las flores fueron medidas. Para la caracterización se utilizaron 12 descriptores cuantitativos y 4 cualitativos muestra las partes de la flor y características medidas.

**Cuadro 10 Descriptores de flores**

DESCRIPTORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN
Longitud del pedicelo (mm)	Medida de los pedicelos
Longitud de los pétalos (mm)	Medir los pétalos
Anchura de los pétalos (mm)	Medida del ancho de pétalos
Número de pétalos por flor	Contar los pétalos de cada flor
Número de estambres	Contar los estambres
Longitud relativa de las anteras con el estigma	Medir las anteras
Diámetro del cáliz	Medida del cáliz
Color de la flor abierta	Observar el color de la flor abierta
Color de las anteras	Observar el color de las anteras
Mes de floración	Observar la fecha de floración
Fecha inicial de floración	Fecha inicio de floración
Fecha final de floración	

Fuente: IPGRI



**SEGUNDA FASE:** Esta fase comienza en el análisis del estudio y la posterior interpretación del mismo. Se realizó un análisis simple.



### **5.3. Análisis estadístico de datos**

Se elaboró una matriz básica de datos, que consistió en una tabla de datos compuestas por 30 filas (5 de especies de porta injertos y 5 variedades para copa y 62 columnas (Descriptorios morfológicos), a partir de la información que se generó mediante la caracterización morfológica.

En lo posterior la matriz básica de datos fue estandarizada, para sí ayudar al análisis de datos la estandarización se aplicó a cada observación de las variables.

Entre los Estadísticos descriptivos, se presentan dos tipos de variables como ser cuantitativas y cualitativas se utilizó las pruebas de la media.

### **5.4. Variables de respuesta**

En el presente estudio las variables de respuesta están dadas por los descriptorios de caracterización, estos parámetros se convirtieron en una parte primordial, es así que tenemos 48 variables cualitativas y 13 variables cuantitativas.

De estas 13 características seleccionadas: 6 pertenecen al fruto, 1 al gajo, 3 pertenecen la hoja, 3 pertenecen a la flor.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSION

En los siguientes acápite se presentan los resultados obtenidos en la presente investigación.

### 6.1. Características cuantitativas de fruto de portainjertos

#### 6.1.1. Peso del fruto

se aprecian en la figura los valores de las características cuantitativas, el peso promedio en gramos en los portainjertos de limón rugoso 230 g, citrus volkameriano 220 g, a una altura 450 msnm. Según Edmundo E. Monteverde \*, Carlos Marín R.\*\*y José R. Ruiz\*\* 2001, Menciona el peso del fruto portainjerto VOL fue de 188 g. citranges carrizo 210 g, poncirus trifoliata 40 g y mandarina cleopatra 140 g.

Según Diego Miranda Lasprilla Judith Figueroa Ramírez, Javier Orlando Orduz Rodríguez, Álvaro Caicedo Arana, Claudia Patricia Pérez Rodríguez, Fabián Parada Alfonso Rogelio Rodríguez Torres Edgar Arias Barrera, Promedio del fruto es de 180,6 g.

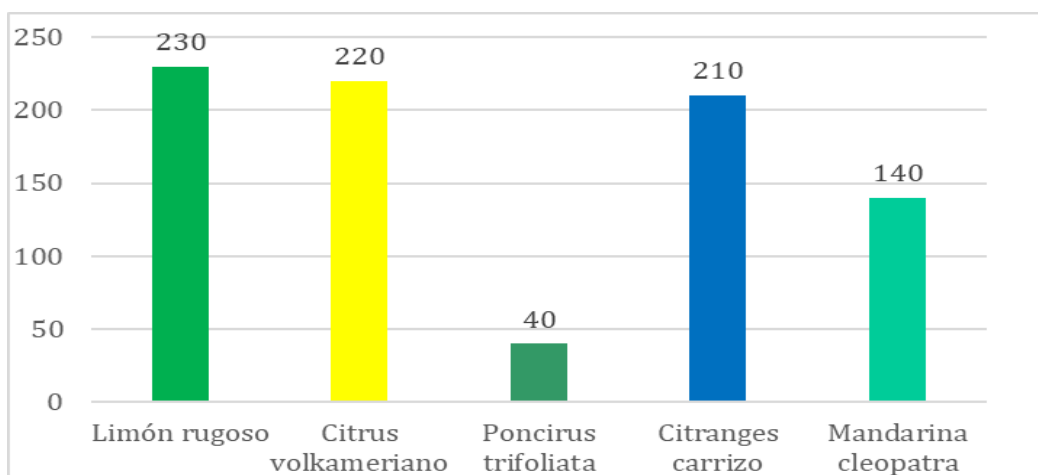


Figura 9: Peso del fruto

### 6.1.2. Diámetro del fruto.

Se aprecian en los gráficos los datos obtenidos en diámetro del fruto se tiene un promedio en limón rugoso de 61,79 mm. Citrus volkameriano de 74,87 mm, a una altura de 450 msnm. Poncirus trifoliata de 43,55 mm, citranges carrizo 73,57 mm y en mandarina cleopatra de 71,98 mm. Según Monteverde et.al.(año) Volkameriano tuvo el diámetro ecuatorial del fruto con 65,71 mm.

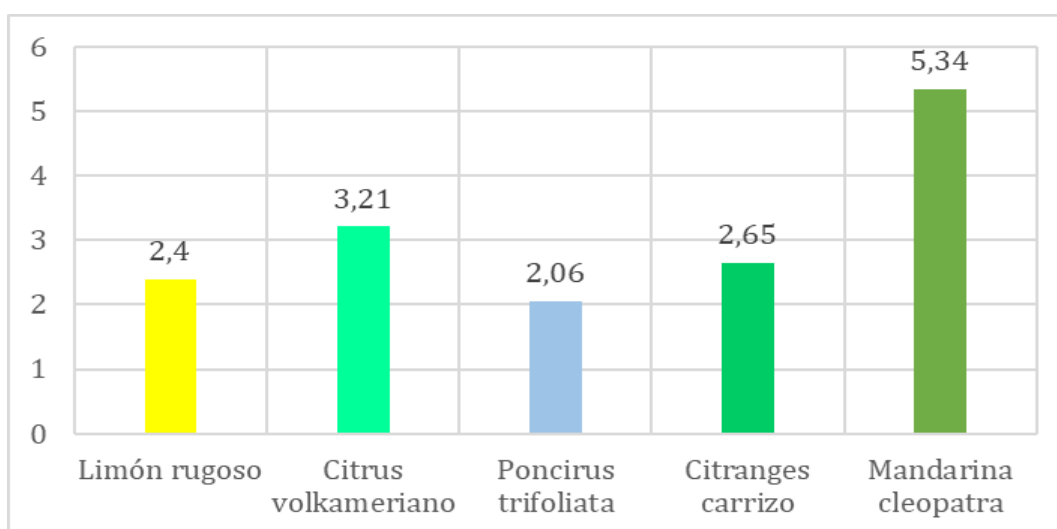


Figura 10: Diámetro del fruto

### 6.1.3. Longitud del fruto (mm)

Se aprecian en la figura de la longitud del fruto de limón rugoso 71.10 mm, A una altura de 450 m/s/n/m, citrus volkameriano 75.2 mm. Según Edmundo E. et al. longitud del fruto de 75,20 mm, poncirus trifoliata 38,26 mm, citranges carrizo 83,98 mm y mandarina cleopatra de 61,18 mm.

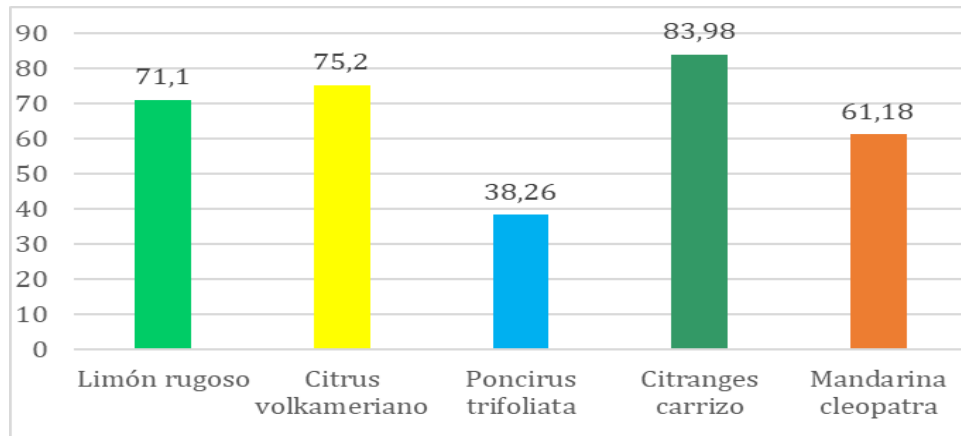


Figura 11: Longitud del fruto

#### 6.1.4. Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial (mm)

Se aprecian en la figura el promedio de la anchura del epicarpio en limón rugoso 3.42 mm, citrus volkameriano 2.32 mm, poncirus trifoliata 1.1 mm, citranges carrizo 2.84 mm y en mandarina cleopatra de 1.58 mm. Según Diego Miranda Lasprilla et al. Tiene un diámetro promedio ecuatorial de 56,2 mm y polar de 78,6 mm.

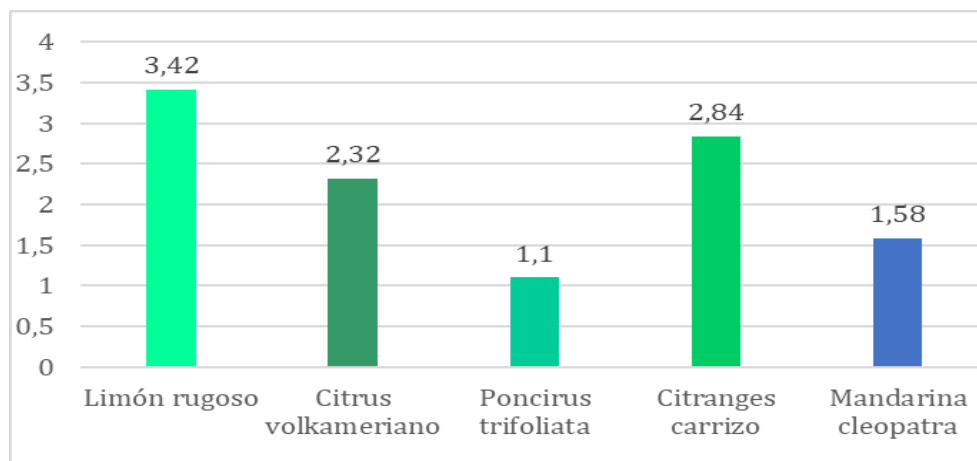


Figura 12: Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial

### 6.1.5. Diámetro de areola (mm)

Se aprecian en la figura los resultados en diámetro de areola en limón rugoso de 2.4 mm, citrus volkameriano 3.2 mm, poncirus trifoliata 2.06 mm, citranges carrizo 2.6 mm y mandarina cleopatra de 5.34 mm.

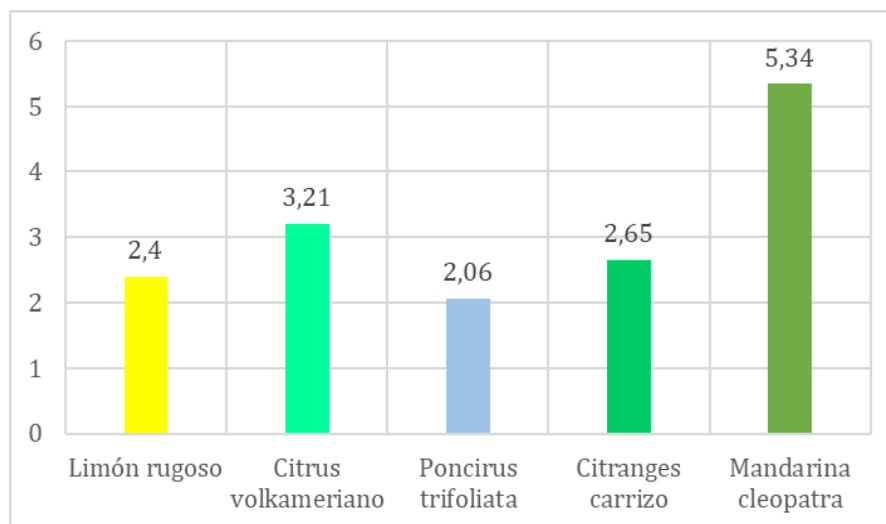


Figura 13: Diámetro de areola

### 6.1.6. Espesor de la cascara (mm)

Se aprecian en la figura el espesor en la cascara de limón rugoso de 3.03 mm, citrus volkameriano 3.36 mm, Poncirus trifoliata 0,86 mm, citranges carrizo 5.99 mm y mandarina cleopatra de 1.17 mm.

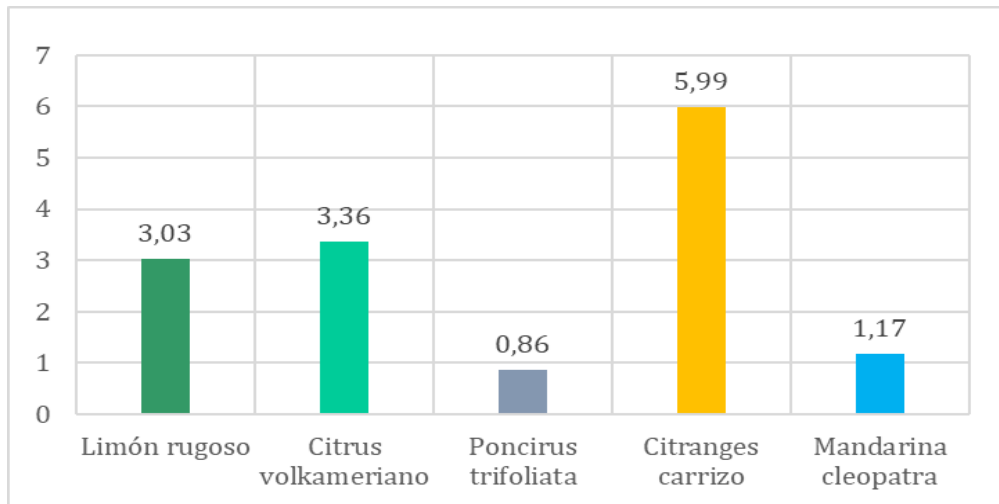


Figura 14: Espesor de la cascara

### 6.1.7. Diámetro del eje del fruto (mm)

Se aprecian en la figura los resultados en diámetro del fruto de 4.21 mm, citrus volkameriano 5.65 mm, poncirus trifoliata 2.62 mm, citranges carrizo 3.27 mm y mandarina cleopatra de 11.08 mm.

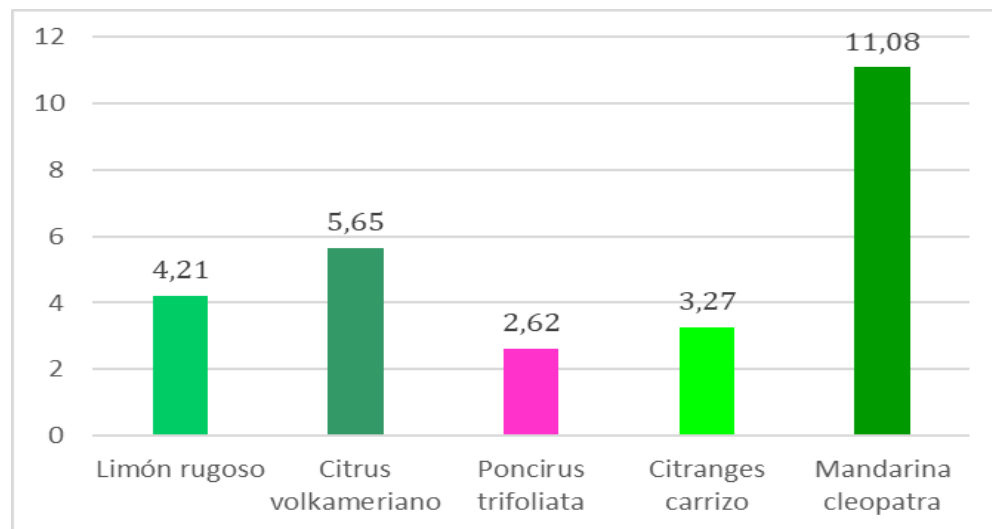


Figura 15: Diámetro del eje del fruto

## **6.2. Características cualitativas del fruto portainjertos**

### **6.2.1. Características cualitativas del fruto limón rugoso**

El fruto de forma elipsoide, con una base cóncava encorbatada. El color del fruto es amarillo con una textura del fruto rugosa. Uniformidad del gajo, el eje central del fruto es hueco y el eje fruto irregular. El fruto presenta una sujeción del tallo fuerte.

La pulpa, es de color amarillo, existiendo uniformidad, el color de la pulpa amarillo, la firmeza de la pulpa es de tipo dura con una textura carnosas. Contenido del jugo es alto de un sabor agrio y aroma fuerte.

### **6.2.2. Características cualitativas del fruto citrus volkameriano**

El color del fruto es amarillo con una textura semirugosa. Los tabiques del fruto presentan adherencia fuerte entre sí; Presenta uniformidad del gajo, el eje central del fruto es semi-hueco y la forma del eje centro es irregular.

La pulpa de color amarillo, la firmeza de la pulpa de tipo duro con una textura carnosas, el contenido del jugo es alto con un sabor agrio y aromático. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte.

### **6.2.3. Características cualitativas del fruto Poncirus trifoliata**

El fruto de forma elipsoide con una base convexa. el color del fruto es naranja oscura con una textura de superficie dura, los tabiques del fruto presentan adherencia fuerte entre sí.

Uniformidad de gajo si, el eje central del fruto es sólido y la forma del eje del fruto es redondo. La pulpa de color naranja oscuro, la firmeza de la pulpa es dura, con una textura fibrosa el contenido del jugo es poco. El fruto presenta una sujeción al tallo

fuerte, esta especie presenta >20 semillas por fruto, los cotiledones son de color verde claro y la chalaza color marrón claro.

#### **6.2.4. Características cualitativas del fruto citranges carrizo**

Las plantas seleccionadas de este portainjerto son tolerantes a plagas y enfermedades, la planta es vigoroso de forma esferoide, con un crecimiento colgante y el tronco de superficie lisa.

#### **6.2.5. Características cualitativas del fruto citranges carrizo**

El fruto de forma piriforme, con una base del fruto con cuello. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte, no presenta uniformidad en el gajo, la forma del eje en corte transversal redondo y el eje del fruto semi-hueco. La pulpa de color amarillo, la firmeza de la pulpa media, con una textura fibrosa, el contenido del jugo es mucho.

Presenta de 20 a 50 semillas por fruto, los cotiledones son de color amarillo y el color de la chalaza crema.

#### **6.2.6. Características cualitativas del fruto mandarina cleopatra**

El fruto es de forma obloide con una base cóncava. El epicarpio tiene un ancho de 1,58 mm el color de la pulpa es naranja con una textura papilar, los tabiques del fruto presentan adherencia débil. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte Uniformidad del gajo sí; forma del eje transversal redondo y el eje del fruto sólido.

La pulpa de color naranja, la firmeza de la pulpa carnosos con una textura corta, contenido del jugo mucho.

Este patrón presenta de 5-9 semillas por fruto, los cotiledones son de color verde claro y el color de la chalaza color crema.



### 6.3. Características cuantitativas de la flor portainjertos

#### 6.3.1. Longitud de pedicelo (mm)

Se aprecian en la figura los datos en las flores de limón rugoso de 2.2 mm, citrus volkameriano 2.2 mm, poncirus trifoliata 1.4 mm, citranges carrizo 9.13 mm y mandarina cleopatra de 2.8 mm.

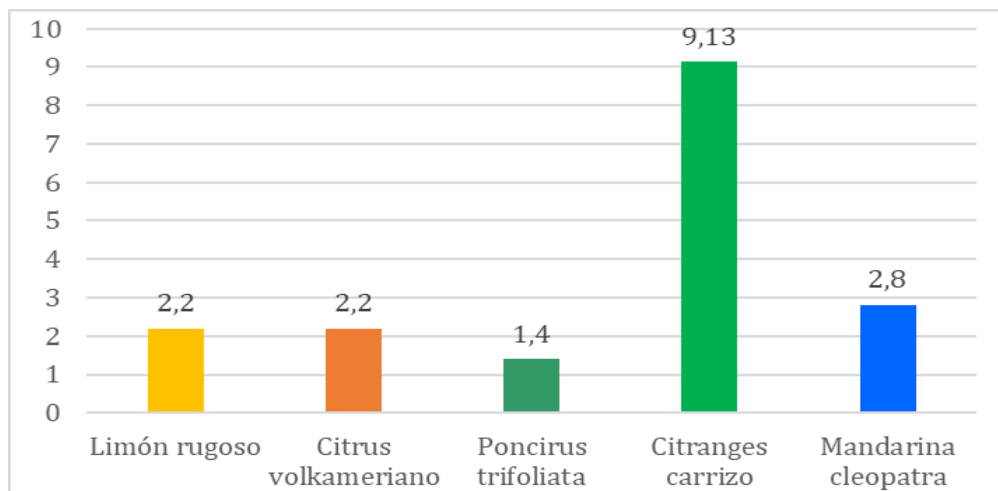


Figura 16: Longitud de pedicelo

#### 6.3.2. Longitud de pétalos (mm)

Se aprecia en la figura de limón rugoso en longitud de pétalos de 18.39 mm, citrus volkameriano 18.61 mm, poncirus trifoliata 23.11 mm, citranges carrizo 24.09 mm y mandarina cleopatra de 10.7 mm.

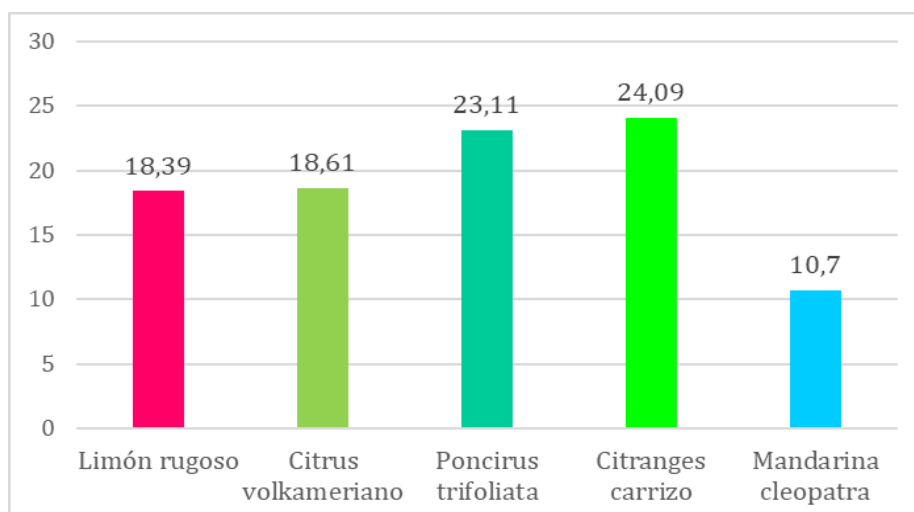


Figura 17: Longitud de los pétalos el resultado de la medición de los pétalos

### 6.3.3. Anchura de los pétalos (mm)

Se aprecian en la figura los resultados de limón rugoso de 6.42 mm, citrus volkameriano 6.06 mm, poncirus trifoliata 11.09 mm, citranges carrizo 11.38 mm y mandarina cleopatra de 5.14 mm.

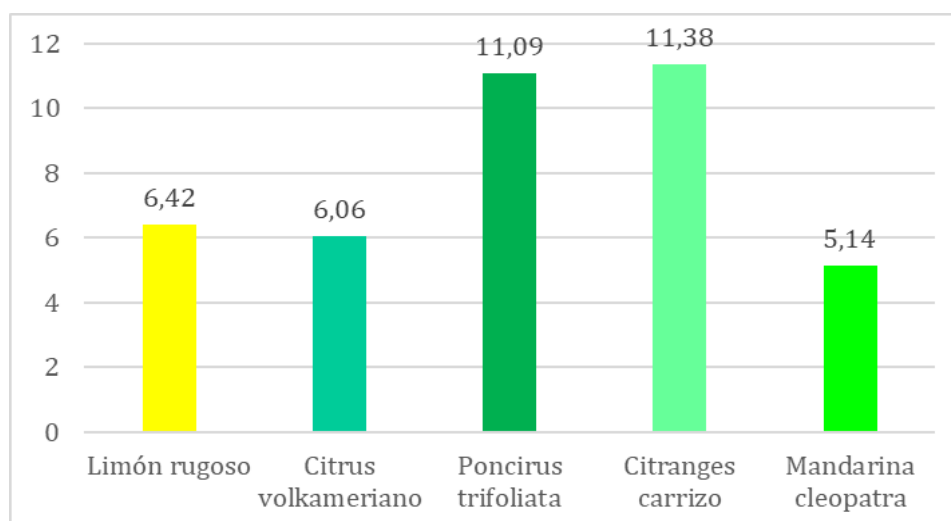


Figura 18: Anchura de pétalos

#### **6.4. Características cualitativas de la flor de porta injertos**

##### **6.4.1. Características cualitativas de la flor de limón rugoso**

La flor de color blanco, presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo y en estambres de 15 a 24 por flor y la relación de la longitud y el estigma es más larga.

##### **6.4.2. Características cualitativas de la flor citrus volkameriano**

La flor de color blanco, presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo, el número de estambres de 15 a 24 estambres por flor.

##### **6.4.3. Características cualitativas de la flor Poncirus trifoliata**

La flor de color blanco, presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo y en estambres de 20 a 25 por flor y la longitud relativa de las anteras al estigma es igual.

##### **6.4.4. Características cualitativas de la flor citranges carrizo**

La flor de color blanco, presenta un cáliz grande y las anteras de color amarillo, en estambres de 20 a 25 por flor y la longitud relativa de las anteras al estigma es más larga.

##### **6.4.5. Características cualitativas de la flor mandarina cleopatra**

La flor de color blanco, en número de estambres de 20 a 25 por flor y la longitud relativa de las anteras al estigma es más larga.

## 6.5. Características cuantitativas de la hoja porta injertos

### 6.5.1. Longitud de la lámina foliar

Se aprecian en la figura los resultados obtenidos de limón rugoso de 51.37 mm, citrus volkameriano 104.7 mm, poncirus trifoliata 51.10 mm, citranges carrizo 102.8 mm y mandarina cleopatra de 62.94 mm.

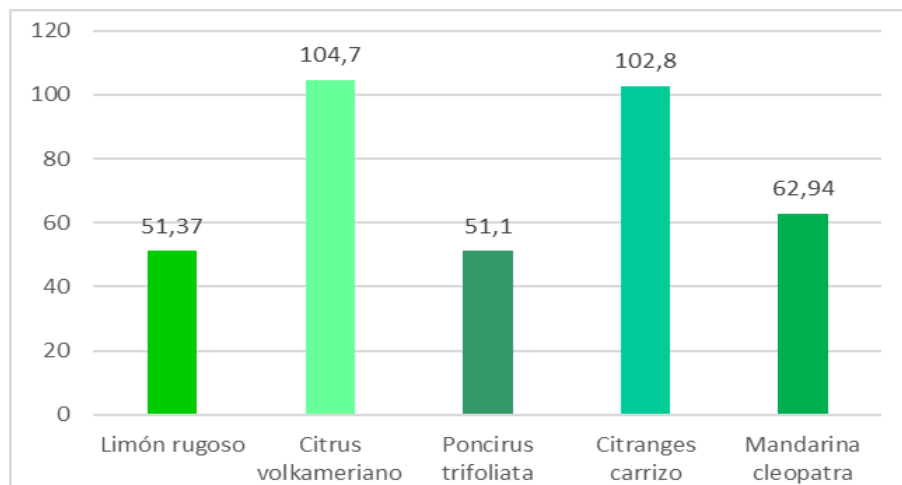


Figura 19: Longitud de lámina foliar

### 6.5.2. Anchura de la lámina foliar (mm)

En la figura se aprecian los resultados en limón rugoso de 57.34 mm, citrus volkameriano 57,6 mm, poncirus trifoliata 47.8 mm, citranges carrizo y mandarina cleopatra presentan menor grosor.

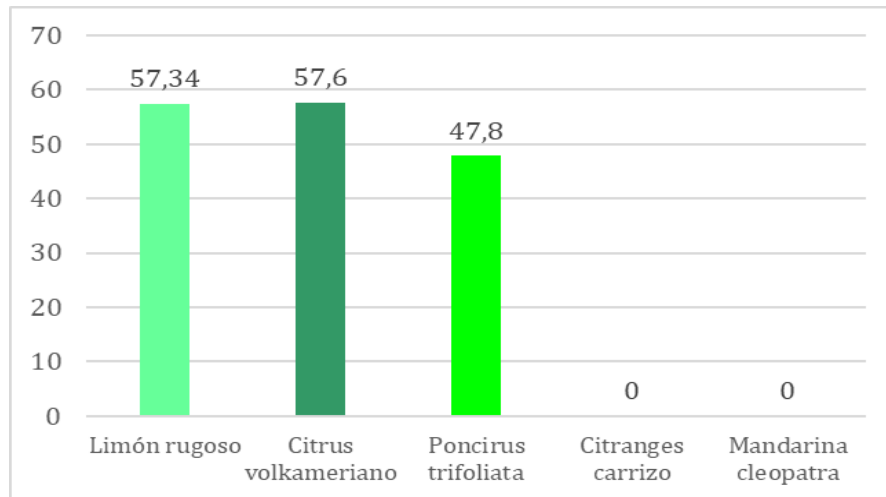


Figura 20: Anchura de la lámina foliar

### 6.5.3. Grosor de la lámina foliar (mm)

Se aprecian en la figura de los datos en grosor de la lámina foliar citrus volkameriano de 0.82 mm, citranges carrizo 0.48 mm y los demás portainjertos presentan una menor medida.

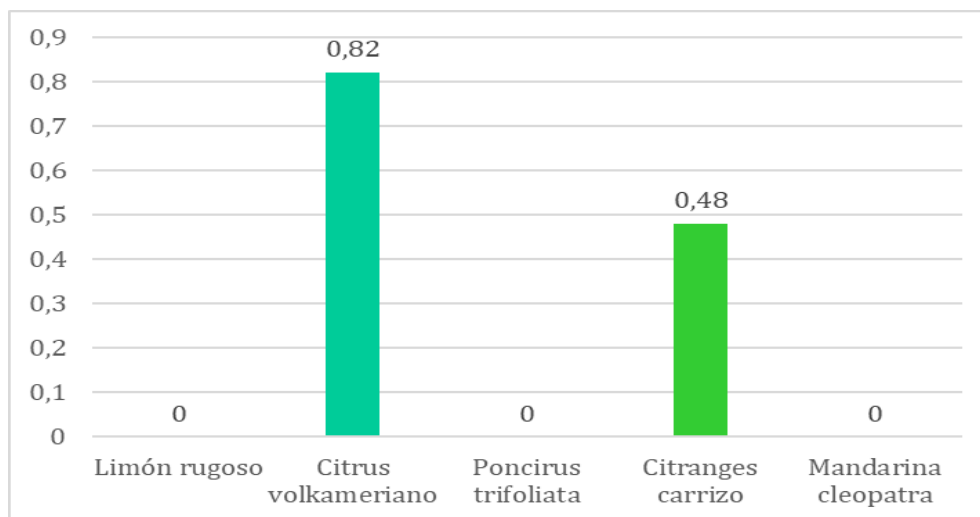


Figura 21: Grosor de la lámina foliar

#### **6.5.4. Características cualitativas de la hoja limón rugoso**

La hoja de forma simple, forma de la lámina foliar elíptica de color verde oscuro con un ápice acuminado y una unión unida entre peciolo y la lámina articulada.

### **6.6. Características cualitativas de las hojas de porta injertos**

#### **6.6.1. Características cualitativas de la hoja de citrus volkameriano**

La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar elíptica, de color verde oscuro, el ápice de la hoja es acuminado y una unión entre peciolo y lámina (unida).

#### **6.6.2. Características cualitativas de la hoja Poncirus trifoliata**

La hoja de forma bifoliada, la forma de la lámina trifoliada, de color verde oscuro, el ápice de la hoja agudo acuminado, con una unión entre peciolo y lámina articulada.

#### **6.6.3. Características cualitativas de la hoja citranges carrizo**

La hoja de forma bifoliada, la forma de la lámina foliar (otro descriptor), de color verde oscuro, el ápice de la hoja agudo, con una unión entre peciolo y lámina articulada.

#### **6.6.4. Características cualitativas de la hoja mandarina cleopatra**

La hoja de forma simple, forma de la lámina lanceolada, la intensidad de color verde, el ápice de la hoja agudo y con una unión entre peciolo y lámina unida.

## 6.7. Características cuantitativas de las variedades para copa

### 6.7.1. Peso del fruto.

Se aprecian en la figura el peso promedio del fruto de las variedades para copa mandarina criolla de 160 g, mandarina ponkan de 161 g, la naranja dulce con un peso promedio de 190 g, naranja valencia tardía de 200 g y Washington Navel de 260 g.

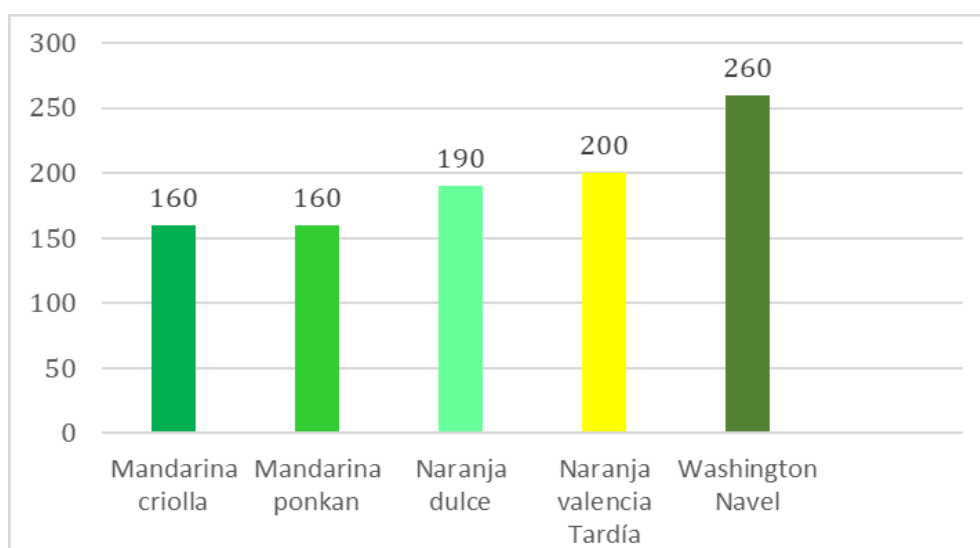


Figura 22: peso del fruto

### 6.7.2. Longitud del fruto (mm)

Se aprecian los siguientes datos en longitud del fruto en mandarina cleopatra de 61.59 mm, mandarina ponkan de 63.65 mm, naranja dulce de 78.66 mm, naranja valencia tardía de 76.72 mm y Washington Navel de 87.99 mm.

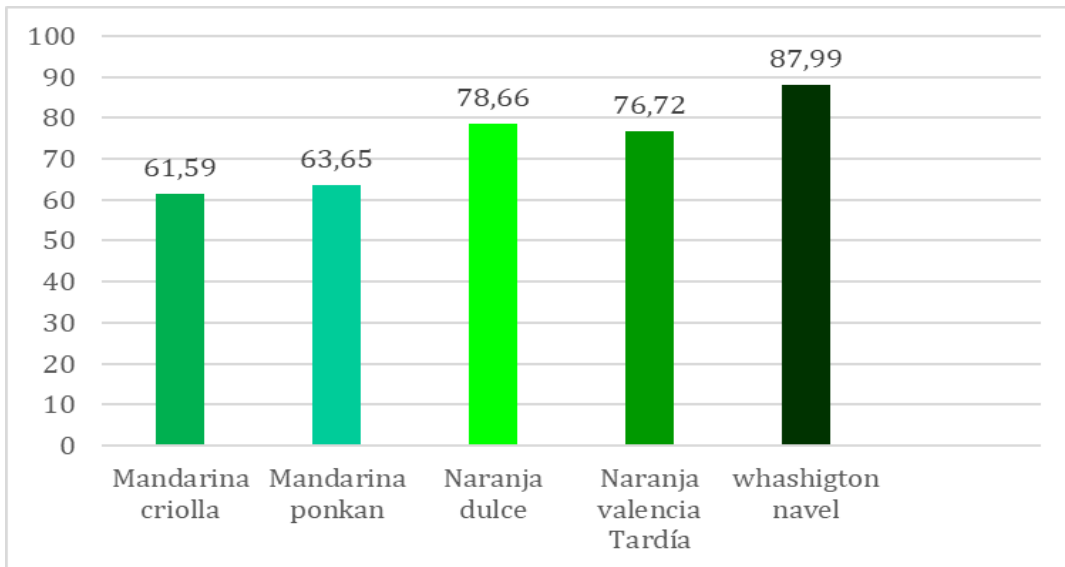


Figura 23: Longitud del fruto

### 6.7.3. Diámetro del fruto (mm)

Se aprecian en la figura los resultados obtenidos en diámetro del fruto mandarina criolla de 82.64 mm, mandarina ponkan de 77.09 mm, naranja dulce de 88.38 mm, naranja valencia tardía de 88.56 mm y Washington Navel de 79.4 mm.

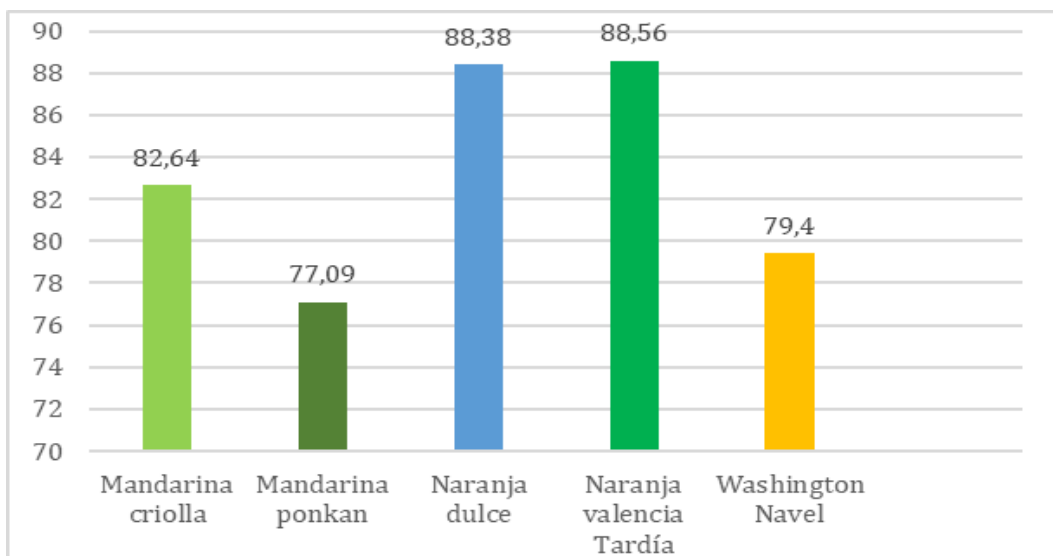


Figura 24: Diámetro del fruto muestra la medida en las variedades para copa.



#### 6.7.4. Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial (mm)

Se aprecian en la figura los datos de la anchura del epicarpio presenta mandarina criolla de 1.4 mm, mandarina ponkan de 2.1 mm, naranja dulce de 1.63 mm, en naranja valencia tardía de 1.45 mm y naranja Washington Navel de 2.01 mm.

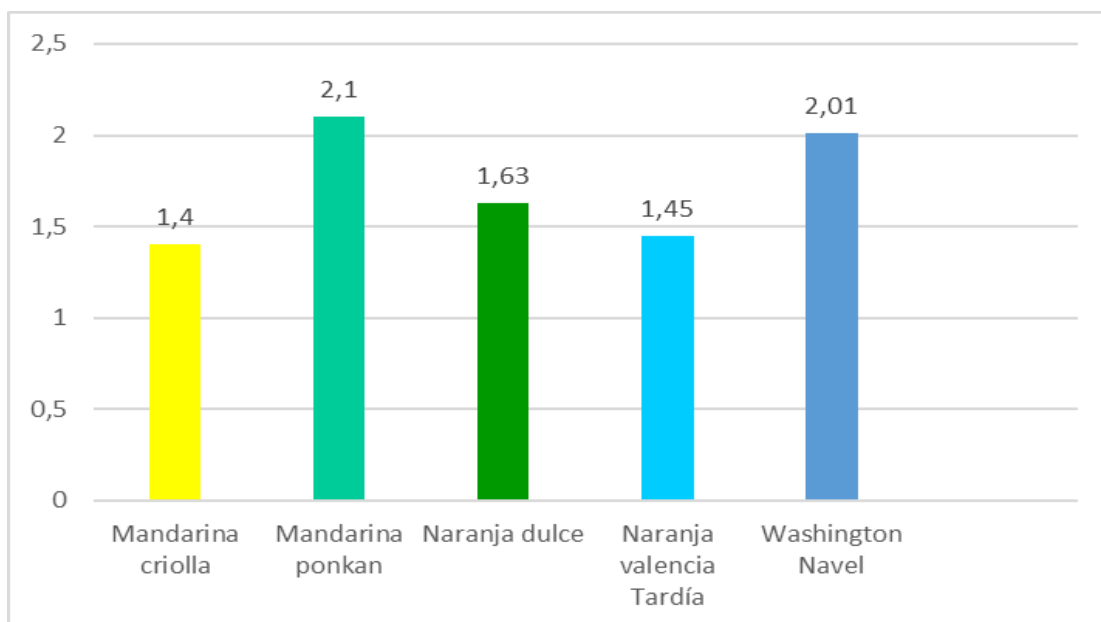


Figura 25: Anchura del epicarpio en la zona ecuatorial

#### 6.7.5. Diámetro de areola (mm)

Se observa en la figura, mandarina criolla presenta un promedio de 12.51 mm, mandarina ponkan 10.02 mm, naranja dulce 8.42 mm, naranja valencia tardía 4.77 mm y Washington Navel 9.84 mm.

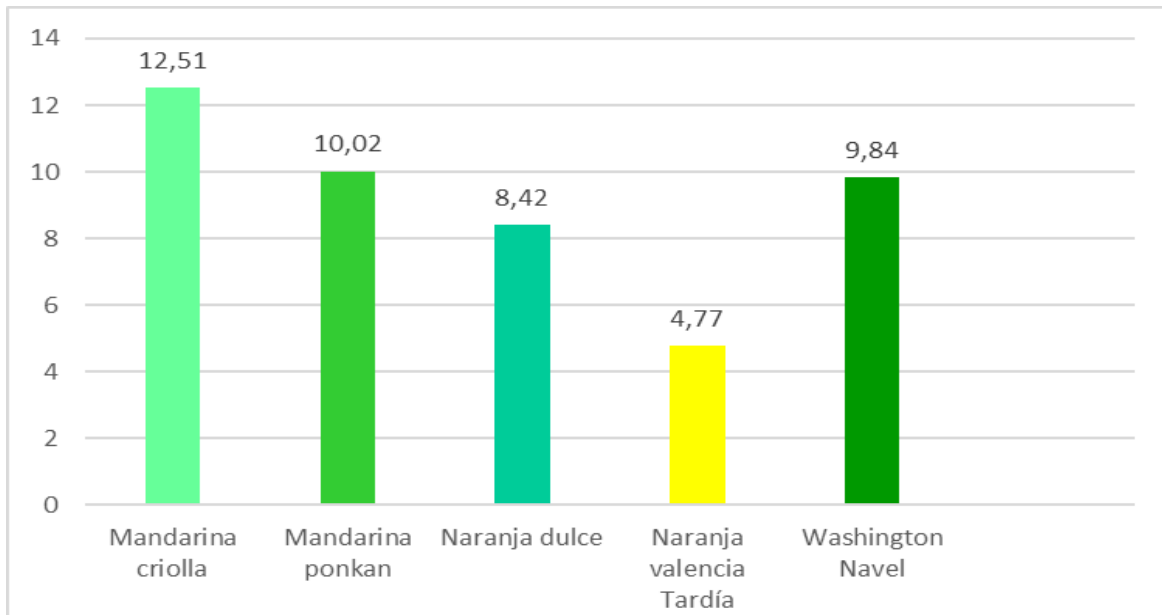


Figura 26: Diámetro de areola

#### 6.7.6. Espesor de la cascara (mm)

Se aprecian en la figura, mandarina criolla el espesor de la cascara presenta de 1.38 mm, mandarina ponkan 2.16 mm, naranja dulce 1.21 mm, naranja valencia tardía 0.91 mm y naranja Washington Navel de 1.42 mm.

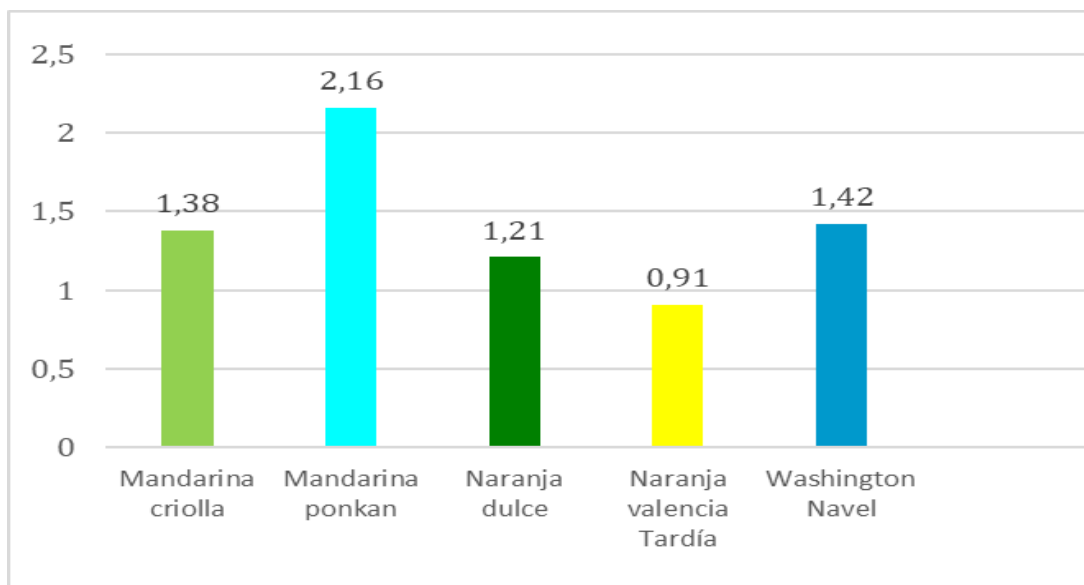


Figura 27: Espesor de la cascara

## **6.8. Características cualitativas del fruto**

### **6.8.1. Características cualitativas del fruto mandarina criolla**

El fruto de forma obloide, con una base del fruto truncada; el color de la pulpa es naranja claro; con una textura de superficie del fruto papilar; los tabiques del fruto presentan adherencia débil. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte.

No Presenta uniformidad del gajo; la forma del eje en corte transversal irregular y el eje del fruto es semi-hueco. La pulpa es de color naranja, la firmeza de la pulpa es carnosa con una textura blanda, contenido del jugo es mucho.

### **6.8.2. Características cualitativas del fruto mandarina ponkan**

El fruto de forma obloide, con una base del fruto truncada. El epicarpio presenta; el color de la pulpa naranja claro, con una textura papilar, los tabiques del fruto presentan adherencia débil. El eje del fruto redondo. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte, el contenido del jugo es mucho.

### **6.8.3. Características cualitativas del fruto naranja dulce**

El fruto es de forma obloide con una base del fruto truncada; el color de la pulpa es amarillo, con una textura de superficie del fruto lisa, los tabiques del fruto presentan adherencia débil. Esta variedad presenta de 10-19 semillas por fruto los cotiledones son de color marrón y el color de la chalaza marrón claro.

Uniformidad del gajo sí; y la forma del eje en corte transversal irregular y el eje del fruto sólido. La pulpa de color naranja, la firmeza de la pulpa carnosa con una textura corta, y el contenido del jugo es mucho. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte

#### **6.8.4. Características cualitativas del fruto valencia tardía**

El fruto de forma oboide, con una base del fruto truncada. Con una textura de superficie del fruto lisa, presentan adherencia débil. Uniformidad del gajo sí; y la forma del eje en corte transversal es irregular y el eje del fruto es semi-hueco. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte. Esta variedad presenta de 10-19 semillas por fruto, los cotiledones son de color verde claro y el color de la chalaza marrón.

El color de la pulpa es naranja, la firmeza de la pulpa carnosas con una textura corta, el contenido del jugo es mucho.

#### **6.8.5. Características cualitativas del fruto de Washington Navel**

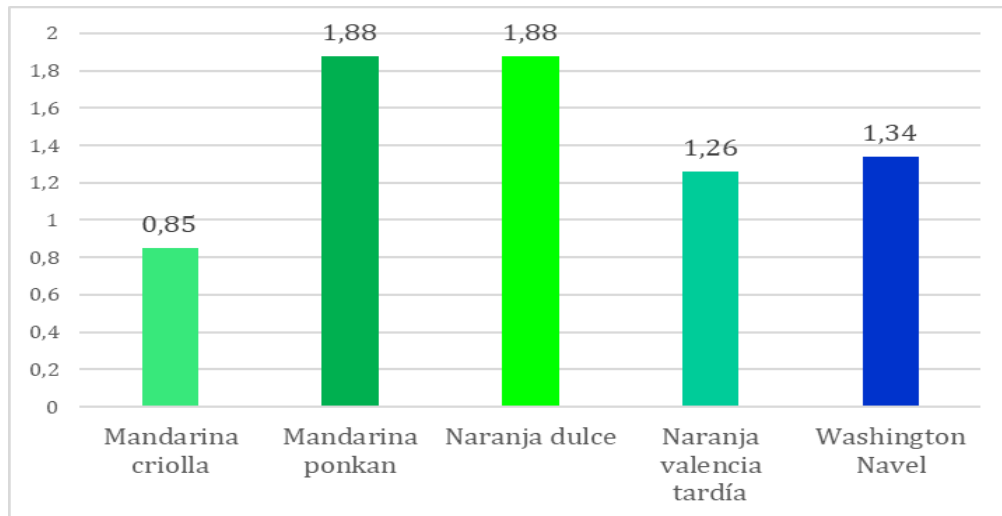
El fruto de forma oboide, con una base del fruto truncada, los tabiques del fruto presentan adherencia débil. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte. Esta variedad presenta ausencia de semillas.

Uniformidad del gajo no; la forma del eje en corte transversal irregular, el eje del fruto redondo. La pulpa de color naranja, la firmeza de la pulpa carnosas, con una textura corta, contenido del jugo es mucho.

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

#### **6.9.1. Longitud de pedicelo (mm)**

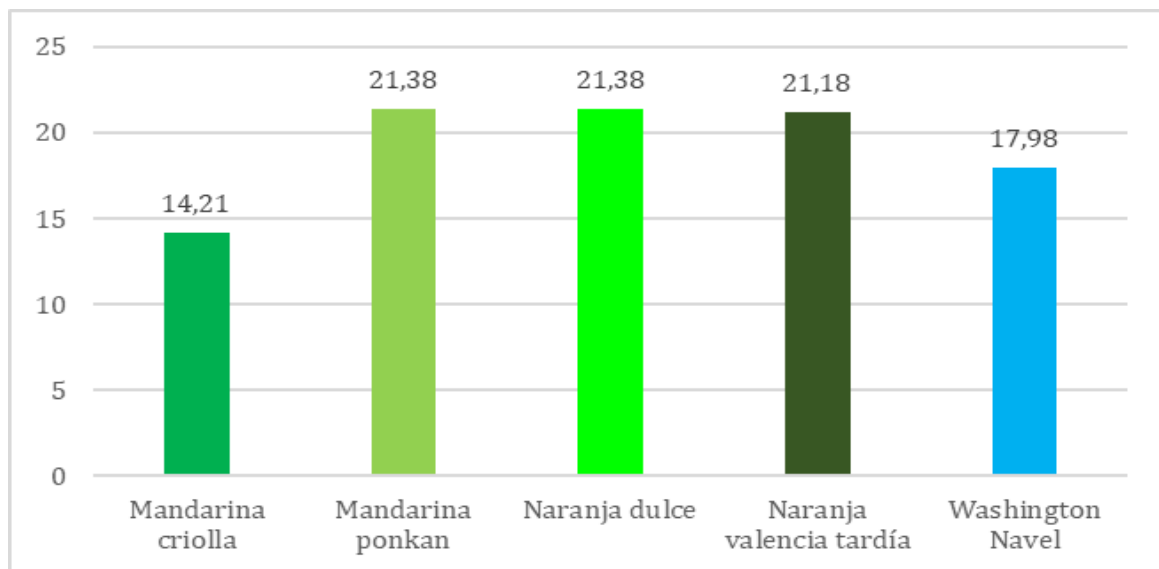
Se aprecian en la figura en longitud de pedicelo en mandarina criolla 0.85 mm, mandarina ponkan 1.88 mm, naranja dulce 1.88 mm, naranja valencia tardía 1.26 mm y Washington Navel de 1.34 mm.



**Figura 28:** Longitud de pedicelo

### 6.9.2. Longitud de pétalos (mm)

Se observa en la figura mandarina criolla presenta 14.21 mm, mandarina ponkan 21.38 mm, naranja dulce 21.38 mm, naranja valencia tardía 21.18 mm y naranja Washington Navel 17.98 mm.



**Figura 29:** Longitud de pétalos

### 6.9.3. Anchura de los pétalos (mm)

Se aprecian en la figura en mandarina criolla 5.06 mm, mandarina ponkan de 8.45 mm, naranja dulce 8.45 mm, naranja valencia tardía 9.1 mm y naranja Washington Navel 7.63 mm.

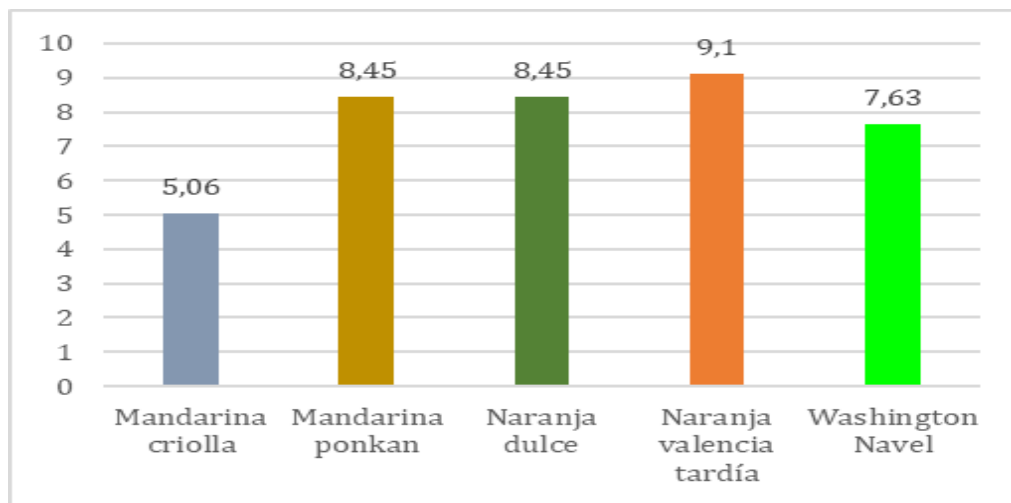


Figura 30: Anchura de los pétalos

## 6.10. Características cualitativas de la flor de porta injertos

### 6.10.1. Características cualitativas de la flor mandarina criolla

La flor de color blanco, presenta un cáliz pequeño y las anteras de color amarillo. 20 a 25 estambres por flor y la longitud relativa de las anteras es más larga.

### 6.10.2. Características cualitativas de la flor mandarina ponkan

La flor de color blanco, presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo. La longitud de los pétalos y el número de estambres es de 20 a 25 por flor y la longitud relativa de las anteras es igual.

### 6.10.3. Características cualitativas de la flor de naranja dulce

La flor de color blanco, presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo. los pétalos y el número de estambres de 20 a 25 por flor igual.

### 6.10.4. Características cualitativas de la flor de naranja valencia tardía

La flor es de color blanco presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo. y el número de estambres de 20 a 25 por flor y la longitud relativa de las anteras es igual.

### 6.10.5. Características cualitativas de la flor Washington Navel

La flor de color blanco, presenta un cáliz medio y las anteras de color amarillo. Y en número de estambres de 20 a 25 por flor y la longitud relativa de las anteras es igual.

## 6.11. Características cuantitativas de las hojas

### 6.11.1. Longitud de la lámina (mm)

Se aprecia en la figura mandarina criolla presenta un promedio de 85.63 mm, mandarina ponkan 111.1 mm, naranja dulce 115.5 mm, naranja valencia tardía de 119 mm y Washington Navel 129.1 mm.

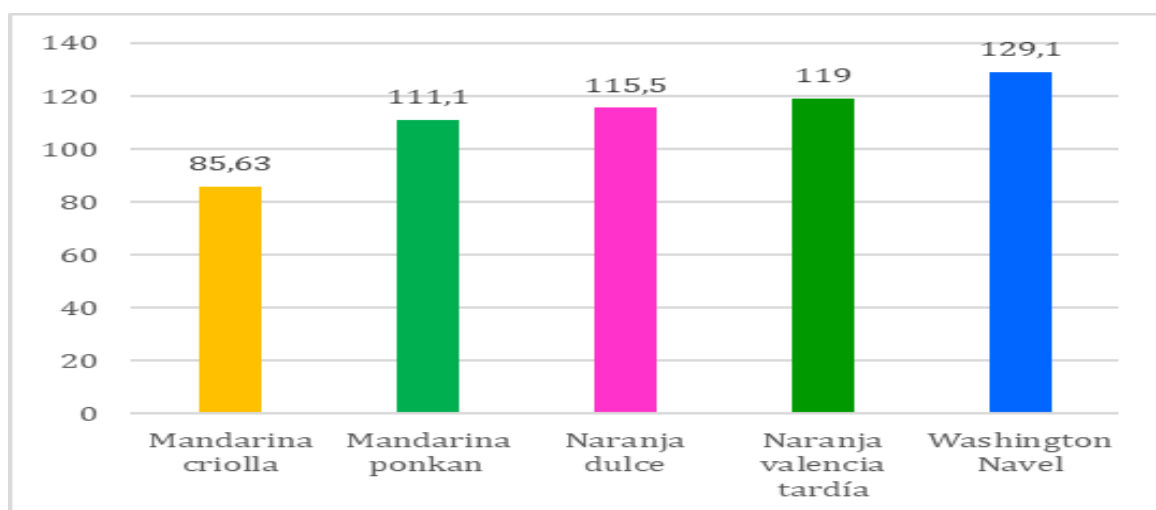


Figura 31: Longitud de la lámina

### 6.11.2. Anchura de la lámina (mm)

Se aprecian en la figura los siguientes resultados; mandarina criolla 36.75 mm, mandarina ponkan 45.85 mm, naranja dulce 54.38 mm, naranja valencia tardía 58.76 mm y Washington Navel 59.28 mm.

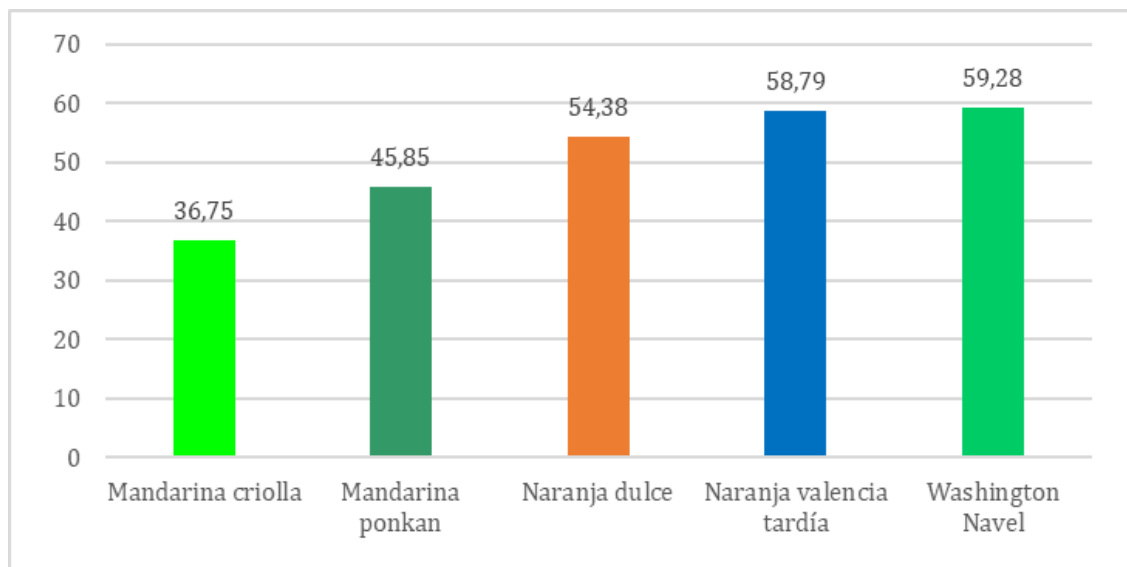


Figura 32: Anchura de la lámina

### 6.11.3. Grosor de la lámina (mm)

Se aprecian en la figura en el grosor de la lámina; mandarina criolla, mandarina ponkan, naranja dulce presentan 0.62 mm. Naranja valencia tardía de 0.63 mm y Washington Navel presenta un grosor de 0.8 mm.



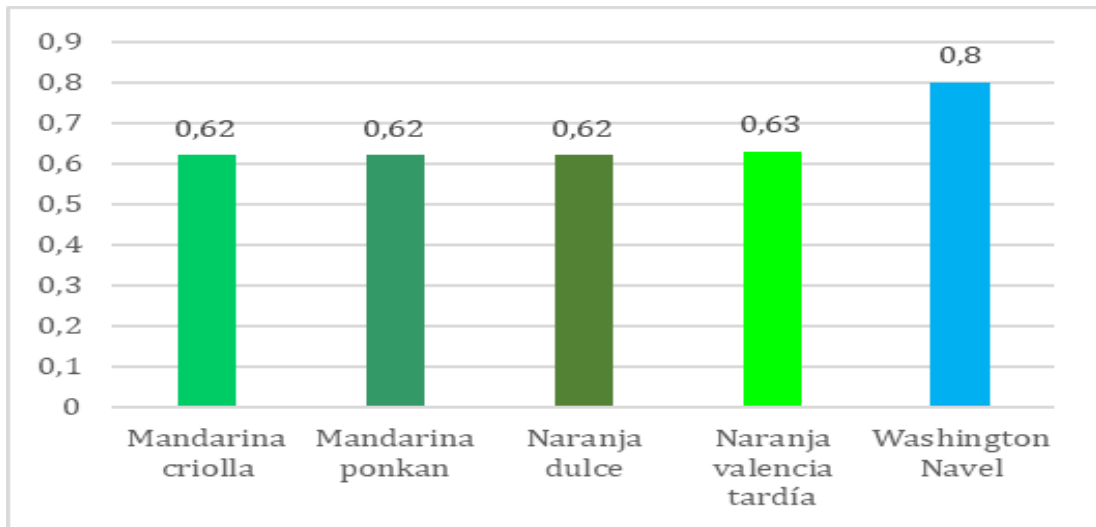


Figura 33: Grosor de la lámina

## 6.12. Características cualitativas de las hojas

### 6.12.1. Características cualitativas de la hoja Mandarina criolla

La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar ovoval, la intensidad del color de la hoja es media oscura. Y el ápice de la hoja es acuminado con una unión entre peciolo y lámina articulada.

### 6.12.2. Características cualitativas de la hoja Mandarina ponkan

La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar es ovoval, la intensidad del color es verde de la hoja es media oscura. Y el ápice de la hoja es acuminado con una unión entre peciolo y lámina unida.

### 6.12.3. Características cualitativas de la hoja Naranja dulce

La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar ovoval, la intensidad del color verde media oscura. Y el ápice de la hoja es atenuado con una unión entre peciolo y lámina articulada.

#### **6.12.4. Características cualitativas de la hoja Naranja valencia tardía**

La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar ovoval, la intensidad del color verde de la hoja media oscura. Y el ápice de la hoja dentado, con una unión entre peciolo y lámina articulada.

#### **6.12.5. Características cualitativas de la hoja Washington Navel**

La hoja de forma simple, forma de la lámina foliar oval, la intensidad del color de la hoja verde oscuro. Y el ápice de la hoja acuminado con una unión entre peciolo y lámina unida.


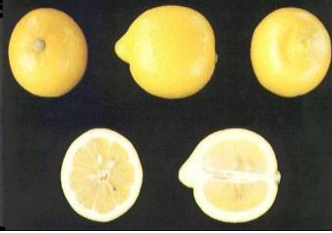


### **6.13. Catálogo de especies de porta injertos y variedades de copa en cítricos**



Este documento se elaboró como producto de la tesis, que a manera de una ficha descriptiva integra información por especies de porta injertos y variedades para copa en cítricos ya estudiadas comprende la descripción de los caracteres cualitativos del (fruto, gajos, pulpa, hojas, flores y semillas)

La información descriptiva de cada muestra se registró en forma especial diseñado para este trabajo basado en descriptores para cítricos del Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos (IPGRI), esta ficha es un formato en el cual fueron vaciados los datos referentes de los frutos, las pulpas, las flores, las hojas, semillas y gajos.

Estas fichas fueron elaboradas en un documento “catalogo gráfico de especies de porta injertos y variedades para copa” mediante datos cualitativos e imágenes que describen las características de cada especie y variedad que permiten identificar.





**Cuadro 11: Ficha descriptiva de portainjertos Limón rugoso**

	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	FRUTO
<b>FRUTO</b>	<p>Forma del fruto                      Forma de la base del fruto                      Forma del ápice del fruto                      Color de la piel                      Textura de superficie del fruto                      Adherencia del albedo                      Color del albedo                      Ausencia o presencia de areola                      Extremo del fruto</p>	<p>Elipsoide                      Cóncava                      Mamiforme                      Amarillo                      Rugosa                      Fuerte                      Blanco                      Presente                      Fuerte</p>	
<b>GAJOS</b>	<p>Número de gajos                      Adherencia de tabiques de gajo                      Uniformidad de la forma de gajo                      Espesor de los tabiques                      Eje del fruto                      forma del eje en corte transversal</p>	<p>5-9                      5                      No                      Grueso                      Hueco                      Irregular</p>	
<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa                      Intensidad del color de la pulpa                      Uniformidad del color de la pulpa                      Firmeza de la pulpa                      Textura de la pulpa                      Longitud de la vesícula                      Grosor de la vesícula                      Contenido de jugo</p>	<p>Amarillo                      Oscuro                      Si                      Dura                      Carnosa                      Corta                      Media                      Media</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz                      Longitud relativa de las anteras al estigma                      Tipo de flor                      Color de la flor abierta                      Color de las anteras</p>	<p>Medio                      Más larga                      Hermafrodita                      Blanco                      Amarillo claro</p>	





<b>HOJAS</b>	Ciclo de vida vegetativa División de la hoja Intensidad del color verde de la hoja Policromía de las hojas Inserción de la lámina foliar Forma de la lámina foliar Margen de la lámina foliar Ápice de la hoja Ausencia o presencia de alas en peciolo Anchura del ala del peciolo Forma del ala del peciolo Unión entre peciolo y lámina	Perennifolia Simple Oscura Ausente Sésil Elíptica Ondulado Acuminado Ausente Angosta Oboval Unida	
<b>SEMILLAS</b>	Promedio de semillas por fruto Test de ausencia de semillas Forma de la semilla Superficie de la semilla Color de la semilla Color de cotiledón Color de la chalaza Embriones de la semilla	10-19 1-4 Claviforme Rugosa Crema Verde claro Crema Monoembrionicas	



**Cuadro 12: Ficha descriptiva de porta injerto Citrus volkameriano**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>FRUTO</b>	Forma del fruto Forma de la base del fruto Forma del ápice del fruto Color de la piel Textura de superficie del fruto Adherencia del albedo Color del albedo Ausencia o presencia de areola Extremo del fruto Sujeción del fruto al tallo	Oblicua Cóncava encorbata Mamiforme Amarillo Rugosa Fuerte Blanco Presente Abierto Fuerte	
<b>GAJOS</b>	Número de gajos Adherencia de tabiques de gajo Uniformidad de la forma de gajo Espesor de los tabiques Eje del fruto forma del eje en corte transversal	5-9 Fuerte Si Gruoso Semi-hueco irregular	


<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa  Intensidad del color de la pulpa  Uniformidad del color de la pulpa  Firmeza de la pulpa  Textura de la pulpa  Longitud de la vesícula  Grosor de la vesícula  Contenido de jugo</p>	<p>Amarillo  Claro  Si  Media  Carnosa  Larga  Media  Medio</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz  Longitud relativa de las anteras al estigma  Tipo de flor  Color de la flor abierta  Color de las anteras</p>	<p>Medio  Más larga  Hermafrodita  Blanco  Amarillo claro</p>	
<b>HOJAS</b>	<p>Ciclo de vida vegetativa  División de la hoja  Intensidad del color verde de la hoja  Policromía de las hojas  Inserción de la lámina foliar  Forma de la lámina foliar  Margen de la lámina foliar  Ápice de la hoja  Ausencia o presencia de alas en peciolo  Anchura del ala del peciolo  Forma del ala del peciolo  Unión entre peciolo y lamina</p>	<p>Perennifolia  Simple  Oscura  Ausente  Long peciolada  Elíptica  Ondulado  Acuminado  Presente  Angosta  Oboval, lineal  Unida</p>	
<b>SEMILLAS</b>	<p>Promedio de semillas por fruto  Test de ausencia de semillas  Forma de la semilla  Superficie de la semilla  Color de la semilla  Color de cotiledón  Color de la chalaza  Embriones de la semilla</p>	<p>10-19  Ninguna  Claviforme, ovoide  Lisa  Crema  Verde claro  Marrón claro (beigue)  Monoembrionicas</p>	





**Cuadro 13: Ficha descriptiva de porta injertos Citrangs carrizo**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>FRUTO</b>	<p>Forma del fruto                      Forma de la base del fruto                      Forma del ápice del fruto                      Color de la piel                      Textura de superficie del fruto                      Adherencia del albedo                      Color del albedo                      ausencia o presencia de areola                      extremo del fruto                      sujeción del fruto al tallo</p>	<p>periforme                      con cuello                      hundido                      amarillo oscuro                      papilar, con hoy                      fuerte                      blanco                      ausente                      cerrado                      fuerte</p>	
<b>GAJOS</b>	<p>Número de gajos                      adherencia de tabiques de gajo                      uniformidad de la forma de gajo                      espesor de los tabiques                      eje del fruto                      forma del eje en corte transversal</p>	<p>10-14                      fuerte                      no es uniforme                      grueso                      Semi-hueco                      Redondo</p>	
<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa                      Intensidad del color de la pulpa                      Uniformidad del color de la pulpa                      Firmeza de la pulpa                      Textura de la pulpa                      Longitud de la vesícula                      Grosor de la vesícula                      Contenido de jugo</p>	<p>Amarillo                      Oscuro                      No veteadado                      Media                      Fibrosa                      Larga                      Media                      Mucho</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz                      Longitud relativa de las anteras al estigma                      Tipo de flor                      Color de la flor abierta                      Color de las anteras</p>	<p>Grande                      Más larga                        Hermafrodita                      Blanco                      Amarillo</p>	

<b>HOJAS</b>	Ciclo de vida vegetativa División de la hoja Intensidad del color verde de la hoja Policromía de las hojas Inserción de la lámina foliar Forma de la lámina foliar Margen de la lámina foliar Ápice de la hoja Ausencia o presencia de alas en peciolo Anchura del ala del peciolo Forma del ala del peciolo Unión entre peciolo y lamina	Perennifolia Trifoliada Oscura Ausente Brevipeciolada Otro Dentado Agudo Presente Media Obdeltada Articulada	
<b>SEMILLAS</b>	Promedio de semillas por fruto Test de ausencia de semillas Forma de la semilla Superficie de la semilla Color de la semilla Color de cotiledón Color de la chalaza Embriones de la semilla	20-50 5-9 ovoide, cuneiforme lisa amarillento amarillo claro crema Monoembrionicas	

**Cuadro 14: Ficha descriptiva del portainjerto Poncirus trifoliata**



	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	
<b>FRUTO</b>	Forma del fruto Forma de la base del fruto Forma del ápice del fruto Color de la piel Textura de superficie del fruto Adherencia del albedo Color del albedo Ausencia o presencia de areola Extremo del fruto Sujeción del fruto al tallo	Elipsoide Convexa Truncada Naranja oscura Lisa Fuerte Blanco Ausente Cerrado Media	
<b>GAJOS</b>	Número de gajos Adherencia de tabiques de gajo Uniformidad de la forma de gajo Espesor de los tabiques Eje del fruto forma del eje en corte transversal	5 Fuerte Si Gruoso Solido Redondo	

<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa  Intensidad del color de la pulpa  Uniformidad del color de la pulpa  Firmeza de la pulpa  Textura de la pulpa  Longitud de la vesícula  Grosor de la vesícula  Contenido de jugo</p>	<p>Naranja  Oscuro  Si  Dura  Fibrosa  Media  Media  Poco</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz  Longitud relativa de las anteras al estigma  Tipo de flor  Color de la flor abierta  Color de las anteras</p>	<p>Medio  Igual  Hermafrodita  Blanco  Amarillo</p>	
<b>HOJAS</b>	<p>Ciclo de vida vegetativa  División de la hoja  Intensidad del color verde de la hoja  Policromía de las hojas  Inserción de la lámina foliar  Forma de la lámina foliar  Margen de la lámina foliar  Ápice de la hoja  Ausencia o presencia de alas en peciolo  Anchura del ala del peciolo  Forma del ala del peciolo  Unión entre peciolo y lamina</p>	<p>Perennifolia  Trifoliada  Oscura  Ausente  Brevipeciolada  Otro  Otro  Agudo, acuminado  Presente  Media  Obdeltada, oboval  Articulada</p>	
<b>SEMILLAS</b>	<p>Promedio de semillas por fruto  Test de ausencia de semillas  Forma de la semilla  Superficie de la semilla  Color de la semilla  Color de cotiledón  Color de la chalaza  Embriones de la semilla</p>	<p>&gt;50 1-4  Claviforme, cuneiforme  Lisa  Marrón  Verde claro  Marrón claro  Monoembrionicas</p>	





**Cuadro 15: Ficha descriptiva del portainjerto Mandarina cleopatra**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
<b>FRUTO</b>	<p>Forma del fruto                      Forma de la base del fruto                      Forma del ápice del fruto                      Color de la piel                      Textura de superficie del fruto                      Adherencia del albedo                      Color del albedo                      Ausencia o presencia de areola                      Extremo del fruto                      Sujeción del fruto al tallo</p>	<p>Obloide                      Cóncava                      Hundido                      Naranja oscuro                      Papilar                      Débil                      Blanco                      Presente                      Media                      Fuerte</p>	
<b>GAJOS</b>	<p>Número de gajos                      Adherencia de tabiques de gajo                      Uniformidad de la forma de gajo                      Espesor de los tabiques                      Eje del fruto                      forma del eje en corte transversal</p>	<p>10-14                      Media                      Si                      Grueso                      Solido                      Redondo</p>	
<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa                      Intensidad del color de la pulpa                      Uniformidad del color de la pulpa                      Firmeza de la pulpa                      Textura de la pulpa                      Longitud de la vesícula                      Grosor de la vesícula                      Contenido de jugo</p>	<p>Naranja                      Oscuro                      Si                      Blanda                      Carnoso                      Corta                      Fina                      Medio</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz                      Longitud relativa de las anteras al estigma                      Tipo de flor                      Color de la flor abierta                      Color de las anteras</p>	<p>Medio                      Más larga                        Hermafrodita                      Blanco                      Amarillo</p>	





<b>HOJAS</b>	Ciclo de vida vegetativa División de la hoja Intensidad del color verde de la hoja Policromía de las hojas Inserción de la lámina foliar Forma de la lámina foliar Margen de la lámina foliar Ápice de la hoja Ausencia o presencia de alas en peciolo Anchura del ala del peciolo Forma del ala del peciolo Unión entre peciolo y lamina	Perennifolia Simple Oscura Ausente Brevepeciada Lanceolada Entero Agudo Presente Angosta Lineal Unida	
<b>SEMILLAS</b>	Promedio de semillas por fruto Test de ausencia de semillas Forma de la semilla Superficie de la semilla Color de la semilla Color de cotiledón Color de la chalaza Embriones de la semilla	5-9 1-4 Claviforme Lisa Crema Verde claro Crema Monoembrionicas	



**Cuadro 16: Ficha descriptiva de variedades de copa Mandarina criolla**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	
<b>FRUTO</b>	Forma del fruto Forma de la base del fruto Forma del ápice del fruto Color de la piel Textura de superficie del fruto Adherencia del albedo Color del albedo Ausencia o presencia de areola Extremo del fruto Sujeción del fruto al tallo	Obloide Truncada Hundido Naranja claro Papilar Débil, media Blanco Presente Cerrado Media	
<b>GAJOS</b>	Número de gajos Adherencia de tabiques de gajo Uniformidad de la forma de gajo Espesor de los tabiques Eje del fruto forma del eje en corte transversal	10-14 Débil No Fino Semi -hueco Irregular	



<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa  Intensidad del color de la pulpa  Uniformidad del color de la pulpa  Firmeza de la pulpa  Textura de la pulpa  Longitud de la vesícula  Grosor de la vesícula  Contenido de jugo</p>	<p>Naranja  Claro  No vetado  Blanda  Carnosa  Media  Fina  Medio</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz  Longitud relativa de las anteras al estigma  Tipo de flor  Color de la flor abierta  Color de las anteras</p>	<p>Pequeño  Más larga    Hermafrodita  Blanco  Amarillo</p>	
<b>HOJAS</b>	<p>Ciclo de vida vegetativa  División de la hoja  Intensidad del color verde de la hoja  Policromía de las hojas  Inserción de la lámina foliar  Forma de la lámina foliar  Margen de la lámina foliar  Ápice de la hoja  Ausencia o presencia de alas en peciolo  Anchura del ala del peciolo  Forma del ala del peciolo  Unión entre peciolo y lamina</p>	<p>Perennifolia  Simple  Media, oscura  Ausente  Brevipeciolada  Ovobal  Crenado  Acuminado  Presente  Media  Obdeltada  Articulada</p>	
<b>SEMILLAS</b>	<p>Promedio de semillas por fruto  Test de ausencia de semillas  Forma de la semilla  Superficie de la semilla  Color de la semilla  Color de cotiledón  Color de la chalaza  Embriones de la semilla</p>	<p>20-50  1-4  Claviforme  Lisa  Crema  Verde claro  Crema  Monoembrionicas</p>	





**Cuadro 17: Ficha descriptiva de variedades de copa Mandarina ponkan**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	
<b>FRUTO</b>	Forma del fruto Forma de la base del fruto Forma del ápice del fruto Color de la piel Textura de superficie del fruto Adherencia del albedo Color del albedo Ausencia o presencia de areola Extremo del fruto Sujeción del fruto al tallo	Obloide Truncada Hundido Naranja Papilar Débil Blanco Presente Abierto Media	
<b>GAJOS</b>	Número de gajos Adherencia de tabiques de gajo Uniformidad de la forma de gajo Espesor de los tabiques Eje del fruto forma del eje en corte transversal	10-14 Débil No Medio Hueco Irregular	
<b>PULPA</b>	Color de la pulpa Intensidad del color de la pulpa Uniformidad del color de la pulpa Firmeza de la pulpa Textura de la pulpa Longitud de la vesícula Grosor de la vesícula Contenido de jugo	Naranja Oscuro No vetado Blanda Carnoso Corta Fina Mucho	
<b>FLOR</b>	Diámetro de cáliz Longitud relativa de las anteras al estigma Tipo de flor Color de la flor abierta Color de las anteras	Medio Igual  Hermafrodita Blanco Amarillo	





<b>HOJAS</b>	Ciclo de vida vegetativa División de la hoja Intensidad del color verde de la hoja Policromía de las hojas Inserción de la lámina foliar Forma de la lámina foliar Margen de la lámina foliar Ápice de la hoja Ausencia o presencia de alas en peciolo Anchura del ala del peciolo Forma del ala del peciolo Unión entre peciolo y lamina	Perennifolia Simple Oscura Ausente Brevipeciolada Oval Dentado Acuminado Presente Angosta Oboval Unida	
<b>SEMILLAS</b>	Promedio de semillas por fruto Test de ausencia de semillas Forma de la semilla Superficie de la semilla Color de la semilla Color de cotiledón Color de la chalaza Embriones de la semilla	10-19 1-4 Claviforme Lisa Crema Verde claro Marrón claro Monoembrionicas	



**Cuadro 18: Ficha descriptiva de variedades de injerto Naranja dulce**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	
<b>FRUTO</b>	Forma del fruto Forma de la base del fruto Forma del ápice del fruto Color de la piel Textura de superficie del fruto Adherencia del albedo Color del albedo Ausencia o presencia de areola Extremo del fruto Sujeción del fruto al tallo	Esferoide Truncada Redondeada Naranja claro Lisa Fuerte Blanco Presente Cerrado Fuerte	
<b>GAJOS</b>	Número de gajos Adherencia de tabiques de gajo Uniformidad de la forma de gajo Espesor de los tabiques Eje del fruto forma del eje en corte transversal	10-14 Fuerte Si Gruoso Solido Irregular	

<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa          Uniformidad del color de la pulpa          Uniformidad del color de la pulpa          Firmeza de la pulpa          Textura de la pulpa          Longitud de la vesícula          Grosor de la vesícula          Contenido de jugo</p>	<p>Amarillo          Claro          No vetado          Media          Fibrosa          Media          Fina          Mucho</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz          Longitud relativa de las anteras al estigma          Tipo de flor          Color de la flor abierta          Color de las anteras</p>	<p>Grande, pequeño          Igual            Hermafrodita          Blanco          Amarillo</p>	
<b>HOJAS</b>	<p>Ciclo de vida vegetativa          División de la hoja          Intensidad del color verde de la hoja          Policromía de las hojas          Inserción de la lámina foliar          Forma de la lámina foliar          Margen de la lámina foliar          Ápice de la hoja          Ausencia o presencia de alas en peciolo          Anchura del ala del peciolo          Forma del ala del peciolo          Unión entre peciolo y lamina</p>	<p>Perennifolia          Simple          Oscura          Ausente          Brevepecioloada          Oval          Entero          Atenuado          Presente          Ancha          Obdeltada          Articulada</p>	
<b>SEMILLAS</b>	<p>Promedio de semillas por fruto          Test de ausencia de semillas          Forma de la semilla          Superficie de la semilla          Color de la semilla          Color de cotiledón          Color de la chalaza          Embriones de la semilla</p>	<p>10-19          5-9          Semideltoide          Lisa          Blanco          Marrón          Marrón          Monoembrionicas</p>	

**Cuadro 19: Ficha descriptiva de variedades de injerto Naranja valencia tardía**

	DESCRIPTOR	DESCRIPCION	FRUTO
<b>FRUTO</b>	<p>Forma del fruto                      Forma de la base del fruto                      Forma del ápice del fruto                      Color de la piel                      Textura de superficie del fruto                      Adherencia del albedo                      Color del albedo                      Ausencia o presencia de areola                      Extremo del fruto                      Sujeción del fruto al tallo</p>	<p>Esferoide                      Truncada                      Hundido                      Naranja claro                      Lisa                      Media                      Blanco                      Presente                      Cerrado                      Fuerte</p>	
<b>GAJOS</b>	<p>Número de gajos                      Adherencia de tabiques de gajo                      Uniformidad de la forma de gajo                      Espesor de los tabiques                      Eje del fruto                      forma del eje en corte transversal</p>	<p>10-14                      Fuerte                      Si                      Grueso                      Semi-hueco                      Irregular</p>	
<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa                      Intensidad del color de la pulpa                      Uniformidad del color de la pulpa                      Firmeza de la pulpa                      Textura de la pulpa                      Longitud de la vesícula                      Grosor de la vesícula                      Contenido de jugo</p>	<p>Naranja                      Oscuro                      No veteadado                      Media                      Fibrosa                      Larga                      Media                      Mucho</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz                      Longitud relativa de las anteras al estigma                      Tipo de flor                      Color de la flor abierta                      Color de las anteras</p>	<p>Medio                      Igual                      Hermafrodita                      Blanco                      Amarillo</p>	

<b>HOJAS</b>	Ciclo de vida vegetativa División de la hoja Intensidad del color verde de la hoja Policromía de las hojas Inserción de la lámina foliar Forma de la lámina foliar Margen de la lámina foliar Ápice de la hoja Ausencia o presencia de alas en peciolo Anchura del ala del peciolo Forma del ala del peciolo Unión entre peciolo y lámina	Perennifolia Bifoliada Media, oscura Ausente Brevepeciada Ovobal Dentado Acuminado Presente Angosta Obdeltada Articulada	
<b>SEMILLAS</b>	Promedio de semillas por fruto Test de ausencia de semillas Forma de la semilla Superficie de la semilla Color de la semilla Color de cotiledón Color de la chalaza Embriones de la semilla	10-19 5-9 Ovoide Lisa Crema Verde claro Marrón Monoembrionicas	

**Cuadro 20: Ficha descriptiva de variedades de injerto Washington Navel**

	<b>DESCRIPTOR</b>	<b>DESCRIPCION</b>	
<b>FRUTO</b>	Forma del fruto Forma de la base del fruto Forma del ápice del fruto Color de la piel Textura de superficie del fruto Adherencia del albedo Color del albedo Ausencia o presencia de areola Extremo del fruto Sujeción del fruto al tallo	Esferoide Truncada Aguda Naranja Papilar Media Blanco Presente Abierto Fuerte	
<b>GAJOS</b>	Número de gajos Adherencia de tabiques de gajo Uniformidad de la forma de gajo Espesor de los tabiques Eje del fruto forma del eje en corte transversal	10-14 Fuerte Si Medio Solido Irregular	



<b>PULPA</b>	<p>Color de la pulpa  Intensidad del color de la pulpa  Uniformidad del color de la pulpa  Firmeza de la pulpa  Textura de la pulpa  Longitud de la vesícula  Grosor de la vesícula  Contenido de jugo</p>	<p>Naranja  Oscuro  No vetado  Media  Fibrosa  Larga  Media  Mucho</p>	
<b>FLOR</b>	<p>Diámetro de cáliz  Longitud relativa de las anteras al estigma  Tipo de flor  Color de la flor abierta  Color de las anteras</p>	<p>Medio  Más larga    Hermafrodita  Blanco  Amarillo</p>	
<b>HOJAS</b>	<p>Ciclo de vida vegetativa  División de la hoja  Intensidad del color verde de la hoja  Policromía de las hojas  Inserción de la lámina foliar  Forma de la lámina foliar  Margen de la lámina foliar  Ápice de la hoja  Ausencia o presencia de alas en peciolo  Anchura del ala del peciolo  Forma del ala del peciolo  Unión entre peciolo y lámina</p>	<p>Perennifolia  Bifoliada  Oscura  Ausente  Brevipeciolada  Oval  Entero  Acuminado  Presente  Angosta  Obdeltada  Articulada</p>	

## 7. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de este trabajo se logró caracterizar las especies de porta injertos y variedades para copa.

- Se logró realizar la caracterización de las variables cuantitativas, se observó en la figura el peso promedio de los portainjertos.
- La caracterización morfológica permitió describir el reconocimiento por especies y variedades para copa en Cítricos. El análisis por variables cuantitativas y cualitativas separadamente, lo que facilitó la elección de caracteres por sección de la planta para su identificación del: árbol, fruto, gajos, pulpa, flor, hoja y semilla.
- Las características morfológicas del fruto variaron entre portainjertos y variedades para copa en la cosecha.
- El limón 'Volkameriano' presentó frutos más grandes, con mayor número de semillas; mientras que, los de mandarina cleopatra fueron más pequeños y con menos semillas.
- Los portainjertos más utilizados en la zona son mandarina cleopatra como pie.
- Las variedades de copa están injertadas sobre el patrón mandarina cleopatra.
- Las variedades de naranja dulce, valencia tardía injertadas sobre el portainjertos mandarina cleopatra.
- Se caracterizaron las variables cuantitativas tomados en longitud de las hojas presentaron variaciones, Limón rugoso, citrus volkameriano y citranges carrizo presentaron mayor promedio; Poncirus trifoliata y mandarina criolla presentaron menor promedio en el cual se observa en los gráficos. En variedades para copa en longitud de las hojas Washington Navel presentaron hojas de mayor medida, Naranja dulce y naranja valencia presentaron un promedio menor.

- En los datos tomados de los portainjertos se encontraron las variables diámetro del fruto, Ancho de fruto, grosor de cáscara presentaron una variabilidad no muy alta.

En variedades para copa en diámetro del fruto, ancho del fruto, grosor de la cascara presentaron una variabilidad alta, peso promedio del fruto y espesor del mesocarpio presentaron variabilidad.

- Con respecto a las variables cualitativas del fruto, la mayoría presentaron, forma elipsoide, oblicua y piriforme. Con forma del ápice del fruto, forma mamiforme, hundido y truncada. Textura del fruto rugosa, papilar y lisa. En forma de la base fruto presentaron cóncava encorbatada, cóncava, convexa y con cuello. En los portainjertos, el color de los frutos la mayoría presentaron amarillo y naranjado.

Las variables cuantitativas del fruto en variedades para copa la mayoría presentaron, forma esferoide y obloide, forma del ápice del fruto hundido, redondeada y aguda. Textura del fruto papilar y lisa. En forma de la base del fruto truncada. Los colores de los frutos presentaron la mayoría naranjado.

- Los datos obtenidos de los portainjertos en superficie de semilla presentaron superficie lisa y rugosa, en las variedades para copa presentaron superficie de semilla lisa y una variedad no presenta semillas.
- Se realizó un catálogo de las características cualitativas de los portainjertos y variedades para copa del fruto, pulpa, hojas, flores y semillas. En el cual se proyectó las fotos en las fichas ya elaboradas.

## **8. RECOMENDACIONES**

Realizar más investigaciones sobre las especies de portainjertos y variedades para copa ya existentes en la Estación Experimental Sapecho UMSA, y en la región.

Se recomienda realizar la descripción en los frutos maduros.

En el caso de las flores tener mucho cuidado medir lo más pronto posible, porque suelen marchitarse los pétalos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Niño, Pedro F. , Escobar Quijano, Manuel José y Pássaro Carvalho , Catarina Pedro . 2012. cítricos: cultivo, poscosecha e industrialización. 2012.
- Anderson, C.; Los cítricos 2006
- Agusti, Martínez Fuentes, Mesejo, Juan, & Almela, 2003, Cuajado y Desarrollo de los Frutos Cítricos [www.fundacionautapo.org](http://www.fundacionautapo.org) [www.formaciontecnicabolivia.org](http://www.formaciontecnicabolivia.org).
- Amortegui Ferro, Ignacio, [ed.]. 2001. el cultivo de los cítricos. ibague : s.n., 2001. pág. 35 pags.
- Anderson, Preparado por C. variedades cultivadas en el area del rio uruguay. I
- Bruno, Yanil; Cítricos: situación perspectivas (2008) pág. 177 pags
- Bonilla, Luis. 2005. cultivo de cítricos. [ed.] Pedro Pablo Peña. Santo Domingo : s.n., 2005. pág. 20 pags.
- M. Andrade-Rodríguez; Villegas-Monter; A. García-Velázquez. 2003. características morfológicas del fruto y poliembriónicas de tres portainjertos de cítricos
- Biblioteca de la agricultura. 2001. Tecnicas agricolas en cultivos extencivos. 2001. págs. 510-511.
- CECAD. 2016. plan territorial de desarrollo integral. pág. 250.
- Comportamiento de los portainjertos de cítricos en un suelo infestado de Armillaria mellea. Tuset, Juan J., Hinaneros., C. y Mira, J. L.1999, pág. 7 pags.
- Devices y Albrigo,1999.
- Deheza, Gustavo Argote. El cultivo de cítricos en Bolivia .
- Edmundo E. Monteverde \*, Carlos Marín R.\*\*y José R. Ruiz\*\* Investigador y técnicos asociados a la investigación (INIA) centro de investigaciones agropecuarias (CENIAP) Apdo.
- FAO. 2013. Forests and water international momentum and action Rome. [En línea] 2013. [Citado el: 05 de 10 de 2018.] <http://www.fao.org/docrep/005/y7581e/y7581e09.htm>.

- FAUTAPO (Fundación para el Apoyo a las Universidades de Tarija y Potosí, BO). 2015. Educación para el desarrollo, institución asociada. Producción de cítricos. (En línea), Bolivia Consultado 19 Feb. 2017. Disponible en: <http://www.formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2015/citricosweb.pdf>
- Fitomejoramiento. Monroy , Javier, y otros. 2012.
- Garcés Giraldo, Luis Fernando. 2012. cítricos: cultivo, poscosecha e industrialización. 2012.
- Garavello , M., Beltran, V., & Kornowski, M. (2011). Catálogo de portainjertos-cítricos.
- Garrân, M.Ragone y S. Enfermedades y su control. pág. 42.
- Gonzales Segnana, Luis Roberto y Tullo Arguello, Cirilo Catalino. 2019. *Guía técnica de cítricos, cultivo de cítricos*. [ed.] Luis Roberto González Segnana. San Lorenzo, : s.n., 2019.
- Hidalgo, R. 1991. Conservación ex-situ. In Técnicas para el Manejo y Uso de los Recursos Fito genéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Quito, Ecuador. pp. 71-83.
- Ilstedt, U., y otros. 2007. The effect of afforestation on water infiltration in the tropics: a systematic review and meta-analysis *Forest Ecology and Management*. 2007, págs. 45-51.
- INE. 2017. Mandarina y naranja, principales cultivos cítricos en Bolivia. Bolivia : s.n., 2017.
- Instituto Geográfico Militar. 1998. Mapa geográfico del departamento de La Paz. *Atlas de Bolivia*: . La Paz, Bolivia : s.n., 1998.
- Instrucciones técnicas para el cultivo de café y el cacao. Agricultura, Ministerio de. 1987. La Habana : s.n., 1987.
- International Plant Genetic Resources Institute IPGRI. Descriptores del café (Coffea spp. y Psilanthus spp.). *Definiciones y uso de los descriptores*.

- Soler Aznar, J. 1999. Reconocimiento de variedades de cítricos en campo. Editorial Generalitat valenciana.Vol. Valencia: s.n. 20-23 p.
- La Razon. 1999. Aunque el ingreso bajó por la caída de precio internacional. *Se duplicó volumen de producción de café en bolivia*. 03 de Septiembre de 1999.
- Lopez Rios, Jose Arthemio y Cardona Atehortua, Jose Humberto. 2007. *Evaluación de portainjertos de cítricos*. [ed.] I.A., MSc.Sandra Milena Marin Héctor Fabio Ospina Ospina. Chinchina : s.n., 2007. pág. 55.
- Medina, Gema y Ancillo, Alejandro. 2014. Los citricos. V-1872-2014, pág. 149.
- Orduz, J.(2007b). Estudios eco fisiológicos y caracterización morfológica y molecular de la mandarina Arrayana (*Citrus reticulata* Blanco) en el pie de monte llanero de Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Porco, F. y Terrazas. 2009. Texto de produccion de plantas de vivero (flores, forestales, frutales y aromaticos). 2009. pág. 132.
- S.McBride, R french, y G.Schuster y K.Ong. septiembre/2010. Guia de enfermedades de los citricos. texas : s.n., septiembre/2010. pág. 12 pags.
- Universidad nacional de ingenieria.curso: produccion de citricos. Lima : s.n., 2010. pág. 22.
- Villalba, D.2000 Patrones y variedades de cítricos. Apuntes para cursos de formación de agricultores. Generalitat Valenciana.

# ANEXOS



## ANEXO 1

### Fruto de de naranja peso y medida



## Flor de naranja dulce



### ANEXO 2 PROMEDIOS ESPECIES DE PORTAINJERTOS

LIMON RUGOSO	VARIEDADES PORTAINJERTOS			PROMEDIO
FRUTO	P.1	P.2.	P.3.	
P.F.(G)	0,260	0,240	0,204	230
D.F.(mm)	79,73	22,09	83,55	61,79
L.F.(mm)	86,61	34,19	92,50	71,10
A.E.Z.E.(mm)	4,03	3,61	2,63	3,42
D.A.(mm)	1,90	2,33	2,98	2,40
E.C.M. F.(mm)	2,79	3,09	3,22	3,03
FLOR	P1	P2	P3	PROMEDIO
GAJOS	P1	P2	P3	PROMEDIO
D.EF.(mm)	17,178	17,119	12,749	15,68
L.P. (mm)	2,68	2,68	1,22	2,20
L.P.(mm)	17,96	19,86	17,34	18,39
A.P.(mm)	5,94	5,94	7,39	6,42
HOJAS	P1	P2	P3	PROMEDIO
L,L,F, (mm)	104,71			104,71
A,L,F, (mm)	57,64			57,64
G,H, (mm)	0,82			0,82
VOLKAMERIANO	P.1	P.2.	P.3.	PROMEDIO
P,F,(G)	0,20	0,21	0,23	220

D,F,(mm)	72,78	75,66	76,17	74,87
L,F,(mm)	75,97	75,00	74,62	75,20
A,E,Z,E,(mm)	2,18	2,74	2,99	2,64
D,A,(mm)	2,99	3,63	3,00	3,21
E,C,M, F,(mm)	3,47	3,38	3,24	3,36
<b>GAJOS</b>				<b>PROMEDIO</b>
D,E,F,(mm)	8,93	4,14	3,88	5,65
<b>FLOR</b>				<b>PROMEDIO</b>
L,P, (mm)	1,10	1,05	3,34	2,20
L,P,(mm)	17,88	17,38	20,58	18,61
A,P,(mm)	6,00	5,87	6,31	6,06
<b>HOJAS</b>				<b>PROMEDIO</b>
L,L,F,(mm)	104,71			104,71
A,L,F,(mm)	57,64			57,64
G,H,(mm)	0,82			0,82
<b>PONCIRUS TRIFOLIATA</b>				
<b>FRUTO</b>	<b>P.1.</b>	<b>P.2.</b>	<b>P.3.</b>	<b>PROMEDIO</b>
P,F,(G)	0,03	0,04	0,05	40
D,F,(mm)	37,89	44,50	48,25	43,55
L,F,(mm)	36,29	39,28	39,20	38,26
A,E,Z,E,(mm)	1,25	1,02	1,03	1,10
D,A,(mm)	1,20	2,43	2,60	2,07
E,C,M, F,(mm)	0,71	1,03	0,83	0,86
<b>GAJOS</b>				
D,E,F,(mm)	1,71	3,18	2,97	2,62
<b>FLOR</b>				
L,P, (mm)	1,29	1,46	1,46	1,40
L,P,(mm)	23,67	22,96	22,71	23,11
A,P,(mm)	12,47	11,57	9,23	11,09
<b>HOJAS</b>				
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	
L,L,F,(mm)	51,10			51,10
A,L,F,(mm)	47,85			47,85
G,H,(mm)	0,38			0,38
<b>CITRANGES CARRIZO</b>				
<b>FRUTO</b>	<b>P.1</b>	<b>P.2</b>	<b>P.3</b>	<b>PROMEDIO</b>
P,F,(G)	0,22	0,22	0,19	210
D,F,(mm)	75,17	75,17	70,39	73,57
L,F,(mm)	87,01	87,01	77,93	83,98
A,E,Z,E,(mm)	3,10	3,10	2,33	2,84
D,A,(mm)	2,52	2,52	2,92	2,65
E,C,M, F,(mm)	7,76	7,49	2,73	5,99

<b>GAJOS</b>				
D,E,F,(mm)	3,19	3,19	3,44	3,27
<b>FLOR</b>				
L,P, (mm)	10,34	8,69	8,35	9,13
L,P,(mm)	26,25	23,51	22,51	24,09
A,P,(mm)	11,90	10,98	11,27	11,38
<b>HOJAS</b>				
L,L,F,(mm)	102,84			102,84
A,L,F,(mm)	69,23			69,23
G,H,(mm)	0,46			0,46
<b>MANDARINA CLEOPATRA</b>				<b>PROMEDIO</b>
<b>FRUTO</b>	P.1	P.2	P.3	
P.F.(G)	0,12	0,12	0,19	140
D.F.(mm)	71,47	71,47	73,00	71,98
L.F.(mm)	50,65	50,65	82,25	61,18
A.E.Z.E.(mm)	1,56	1,56	1,61	1,58
D.A.(mm)	5,21	5,21	5,59	5,34
E.C.M. F.(mm)	1,51	1,51	0,50	1,17

## PROMEDIOS VARIEDADES PARA COPA

<b>MANDARINA CRIOLLA</b>				<b>PROMEDIO</b>
<b>FRUTO</b>	P.1	P.2	P.3	
P.F.(G)	0,15	0,16	0,16	0,16
D.F.(mm)	88,79	78,71	80,40	82,64
L.F.(mm)	64,30	60,26	60,21	61,59
A.E.Z.E.(mm)	1,51	1,30	1,43	1,41
D.A.(mm)	12,15	12,58	12,80	12,51
E.C.M. F.(mm)	1,37	1,37	1,39	1,38
<b>GAJOS</b>				
D,E,F,(mm)	3,98	4,73	3,91	4,21
<b>FLOR</b>				<b>PROMEDIO</b>
L,P, (mm)	0,84	0,89	0,80	0,85
L,P,(mm)	14,28	14,85	13,50	14,21
A,P,(mm)	5,46	5,27	4,45	5,06
<b>HOJAS</b>				<b>PROMEDIO</b>
L,L,F,(mm)	85,63			85,63
A,L,F,(mm)	36,75			36,75
G,H,(mm)	0,62			0,62
<b>MANDARINA PONKAN</b>				
<b>FRUTO</b>	P.1	P.2	P.3	<b>PROMEDIO</b>
P.F.(G)	0,179	0,152	0,153	0,1

<b>D.F.(mm)</b>		77,689	77,75	75,837	77,09
<b>L.F.(mm)</b>		62,022	65,643	63,291	63,65
<b>A.E.Z.E.(mm)</b>		2,471	2,022	1,812	2,10
<b>D.A.(mm)</b>		11,192	8,928	9,931	10,02
<b>E.C.M. F.(mm)</b>		2,08	2,305	2,095	2,16
<b>GAJOS</b>					PROMEDIO
<b>D,E,F,(mm)</b>		8,5	3,551	3,39	5,15
<b>FLOR</b>					PROMEDIO
<b>L,P,(mm)</b>		1,66	2,173	1,807	1,88
<b>L,P,(mm)</b>		21,033	22,067	21,025	21,38
<b>A,P,(mm)</b>		8,709	8,429	8,217	8,45
<b>HOJAS</b>					
<b>L,L,F,(mm)</b>		111,06			111,06
<b>A,L,F,(mm)</b>		45,85			45,85
<b>G,H,(mm)</b>		0,62			0,62
<b>NARANJA DULCE</b>					
<b>FRUTO</b>	P.1.		P.2.	P.3.	PROMEDIO
<b>P.F.(G)</b>		0,173	0,194	0,192	0,19
<b>D.F.(mm)</b>		90,523	87,539	87,076	88,38
<b>L.F.(mm)</b>		76,057	81,155	78,775	78,66
<b>A.E.Z.E.(mm)</b>		1,895	1,559	1,449	1,63
<b>D.A.(mm)</b>		8,204	8,874	8,167	8,42
<b>E.C.M. F.(mm)</b>		1,284	1,159	1,179	1,21
<b>GAJOS</b>					
<b>D,E,F,(mm)</b>		10,647	10,98	10,281	10,64
<b>FLOR</b>					
<b>L,P,(mm)</b>		1,66	2,173	1,807	1,88
<b>L,P,(mm)</b>		21,033	22,067	21,025	21,38
<b>A,P,(mm)</b>		8,709	8,429	8,217	8,45
<b>HOJAS</b>					
<b>L,L,F,(mm)</b>		115,477			115,48
<b>A,L,F,(mm)</b>		54,375			54,38
<b>G,H,(mm)</b>		0,624			0,62
<b>VALENCIA TARDIA</b>					
<b>FRUTO</b>	P.1		P.2	P.3	PROMEDIO
<b>P.F.(G)</b>		0,198	0,225	0,186	0,20
<b>D.F.(mm)</b>		79,407	76,402	88,867	81,56
<b>L.F.(mm)</b>		71,998	72,718	85,446	76,72
<b>A.E.Z.E.(mm)</b>		1,68	1,49	1,19	1,45
<b>D.A.(mm)</b>		5,15	4,465	4,688	4,77
<b>E.C.M. F.(mm)</b>		0,98	0,98	0,78	0,91
<b>GAJOS</b>					
<b>D.E.F.(mm)</b>		9,465	12,048	12	11,17

<b>FLOR</b>				
L.P. (mm)	1,198	1,33	1,265	1,26
L.P.(mm)	22,165	21,27	20,119	21,18
A.P.(mm)	8,194	10,42	8,689	9,10
<b>HOJAS</b>				
L,L,F,(mm)	118,999			119,00
A,L,F,(mm)	58,786			58,79
G,H,(mm)	0,632			0,63
<b>WASHINGTON NAVEL</b>				
<b>FRUTO</b>	P.1	P.2	P.3	PROMEDIO
P.F.(G)	0,25	0,28	0,28	0,27
D.F.(mm)	80,80	79,14	78,25	79,40
L.F.(mm)	90,43	87,03	86,53	87,99
A.E.Z.E.(mm)	1,83	2,13	2,08	2,01
D.A.(mm)	9,74	10,17	9,61	9,84
E.C.M. F.(mm)	1,42	1,40	1,45	1,42
<b>GAJOS</b>				
D.E.F.(mm)	8,59	8,33	9,85	8,92
<b>FLOR</b>				
L.P. (mm)	1,24	1,30	1,47	1,34
L.P.(mm)	18,43	17,95	17,56	17,98
A.P.(mm)	7,72	7,88	7,31	7,63
<b>HOJAS</b>				
L,L,F,(mm)	129,097			129,10
A,L,F,(mm)	59,28			59,28
G,H,(mm)	0,799			0,80



## **HOJA**

Ciclo vegetativo 1. Perennifolio 2. Caducifolio 3. Semipersistente

División de la hoja 1. Simple 2. Bifoliada 3. Trifoliada 4. Pentafoliada 99. Otro (p. ej. mezcla; de ambas).

## **FRUTO**

### **Tiempo de fructificación**

1. Temprano 2. A media estación 3. Tardío

Diámetro del fruto [mm]                  Longitud del fruto [mm]                  Forma del fruto

1. Esferoidal 2. Elipsoidal 3. Piriforme 4. Oblicua (asimétrica) 5. Obloide 6. Ovoide 99. Otro

### **Forma de la base del fruto**

1. Con cuello 2. Convexa 3. Truncada 4. Cóncava 5. Cóncava encorbatada 6. Encorbatada con cuello

99. Otro

### **Forma del ápice del fruto**

1. Mamiforme 2. Aguda 3. Redondeado 4. Truncado 5. Hundido 99. Otro

Color de la piel (epicarpio) del fruto

### **Textura de la superficie del fruto**

1. Lisa 2. Rugosa 3. Papilar 4. Con hoyos 5. Desigual 6. Estriada 99. Otro

### **Adherencia del albedo a la pulpa**

3. Débil 5. Media 7. Fuerte

### **Extremo del fruto correspondiente al estilo**

1. Cerrado 2. Abierto 4. Estilo persistente 99. Otro



## **PULPA**

Color de la pulpa (carne)

## **SEMILLA**

Promedio de semillas por fruto 0=Ninguna 1=1 – 4, 2=5 – 9, 3=10 – 19, 4=20 – 50, 5= >50

## **Embriones de la semilla**

1. Monoembriónica 2. Poliembriónicas 3. Mezcla de ambas

## **JUGO**

### **Sabor del jugo**

1. Insípido 2. Acido 3. Dulce 4. Amargo 99. Otro

### **Aroma del jugo**

1. Ligero 2. Normal 3. Fuerte 4. Resinoso 99. Otro

### **Contenido de jugo en el endocarpio**

3. Poco 5. Medio 7. Mucho

## **MUESTRA**

### **ESTADO DE LA MUESTRA**

0.Desconocido 1. Silvestre 2. Mala hierba 3. Cultivar tradicional/variedad local 4. Línea del Fito mejorador 5. Cultivar mejorado 99. Otro (especificar):

### **TIPO DE MUESTRA:**

1. Semilla 2. Plántula 3. Retoño 4. Injerto 5. Gajo con raíz 6. Esqueje 7. Vitroplanta 8. Fruto 99. Otro

### **No. DE PLANTAS MUESTREADAS**

### **ESTRES DOMINANTE**

Mencionar los estrés más importante, es decir, abiótico (sequía), biológico (plagas,

enfermedades, etc.)

## **UBICACION DEL SITIO DE RECOLECCION**

PAIS DE RECOLECCION

PROVINCIA/ESTADO: DEPARTAMENTO/DISTRITO

UBICACION: km:            dirección:            desde:

LATITUD: LONGITUD: ELEVACION: 450m msnm

## **MEDIO AMBIENTE DEL SITIO DE RECOLECCION Y DE LA ACCESION**

### **FUENTE DE RECOLECCION:**

0. Desconocido 1. Hábitat silvestre 2. Finca 3. Mercado 4. Instituto/organización de investigación

99. Otro (especificar):

### **FORMA DEL TERRENO DE MAYOR NIVEL:**

1. Planicie 2. Cuenca 3. Valle 4. Meseta 5. Tierra alta 6. Colina 7. Montaña

PENDIENTE [°] ASPECTO (código N, S, E, W)

FERTILIDAD DEL SUELO (código: 3=Baja; 5=Moderada; 7=Alta)

### **CLASES DE TEXTURA DEL SUELO**

Indicar la clase (p. ej. arcilla, limo, arena franca)

### **CLASIFICACION TAXONOMICA DEL SUELO:**

Indicar la clase (p. ej. Alfisoles, Spodosoles, Vertisoles)

### **DISPONIBILIDAD DE AGUA**

1. Secano 2. Regadío 3. Inundado 4. Orillas del río 5. Costa del mar 99. Otro (especificar):

LLUVIAS Media    anual:    mm

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

Media mensual [mm]:

TEMPERATURA Media anual: °C

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

*Media mensual [°C]:*