



Artículo de investigación

Caracterización morfológica de especies de portainjertos y variedades para copa en cítricos (*Citrus spp.*), Estación Experimental Sapecho

Morphological characterization of rootstock species and scion varieties in citrus (*Citrus spp.*), the Sapecho Experimental Station

Celso Ticona Quispe, Ruth Zanga Pérez

RESUMEN:

Las características productivas y morfológicas de las especies vegetales están dadas principalmente por los factores genéticos y ambientales; desde ese punto de vista se posee insuficiente información sobre las características adquiridas por las 10 variedades de portainjertos e injertos de cítricos en la región Subtropical de Alto Beni. Por tanto, el objetivo de la investigación fue la caracterización agro morfológica en 5 especies de porta injertos y 5 variedades para copa de cítricos en base los descriptores recomendados por el IPGRI-2000. La metodología consistió en registrar datos de las características de los frutos, flor, hoja, pulpa, gajos, semillas de 3 plantas por variedad. Considerando los pesos promedios de los portainjertos el Limón rugoso, el Citrus Volkameriana y el Citrange Carrizo fueron los de mayor peso (230 g a 210 g), seguida de la Mandarina Cleopatra (140 g) y la Poncirus Trifolita la de menor peso (40g). Con relación a las variedades de copa en naranjas fueron: Naranja dulce con 186 g, Valencia Tardía con 200 g, y Washington Navel con 260 g.; y en cuanto a las mandarinas la Ponkan alcanzó 162 g y Criolla 160 g La longitud de las hojas de los portainjertos el Limón rugoso, Citrus Volkameriana y Citrange Carrizo presentaron mayor prolongación que el Poncirus Trifoliata. En variedades para copa, las hojas Washington Navel presentaron hojas de mayor longitud que la Naranja dulce y Valencia. Con respecto a las características del fruto de los portainjertos, la mayoría presentaron, forma elipsoide, oblicua y piriforme. Con el ápice del fruto de forma mamiforme, hundido y truncada. Textura del fruto rugosa, papilar y lisa. Las semillas de los portainjertos presentaron superficie lisa y rugosa, en las variedades para copa presentaron superficie de semilla lisa y una variedad no presenta semillas.

PALABRAS CLAVE:

cítricos, caracterización, descripción, injerto, portainjerto, variedades.

ABSTRACT:

The productive and morphological characteristics of plant species are primarily shaped by genetic and environmental influences. However, limited information is available regarding the traits exhibited by 10 citrus rootstock and scion varieties in the subtropical region of Alto Beni. This study aimed to conduct an agro-morphological characterization of 5 citrus rootstock species and 5 scion varieties using descriptors recommended by the IPGRI – 2000. The methodology involved recording data on the characteristics of fruits, flowers, leaves, pulp, twigs, and seeds from 3 plants per variety. Considering the average weights, Rough Lemon, Citrus volkameriana, and Citrange Carrizo were the heaviest (230 g to 210 g), followed by Cleopatra Mandarin (140 g) and Poncirus Trifoliata, the lightest (40 g). In terms of scion varieties, the average fruit weights of oranges were as follows: Sweet Orange (186 g), Late Valencia (200 g), and Washington Navel (260 g); while mandarins, Ponkan reached (162 g) and Criolla (160 g). In terms of leaf length, Rough Lemon, Citrus Volkameriana, and Citrange Carrizo displayed greater elongation compared to Poncirus Trifoliata. In scion varieties, Washington Navel leaves were longer than those of Sweet Orange and Valencia. Regarding the fruit morphology of the rootstocks, most exhibited an ellipsoid, oblique, and pyriform shape, with a mammiform, sunken, and truncated apex. The fruit texture ranged from rough and papillary to smooth. The seeds of rootstocks had either smooth or rough surfaces, while scion varieties had smooth seeds, with one variety being seedless.

KEYWORDS:

citrus, characterization, description, grafting, rootstock, varieties.

AUTORES:

Celso Ticona Quispe: Docente Investigador en cultivos frutales, Facultad de agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ticona.quispe.celso@gmail.com; orcid:https://orcid.org/0000-0001-7237-9654

Ruth Zanga Pérez: Facultad de agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. rzp-2014@hotmail.com

DOI: <https://doi.org/10.53287/ttjq5564gx12w>

Recibido: 01/12/2024. Aprobado: 15/02/2025.



INTRODUCCIÓN

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 de 50 a 100 millones de toneladas (Bruno, 2008). En Bolivia los cítricos se 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)

La Estación Experimental Sapecho EES en la actualidad dispone con diversidad de variedades de cítricos, los mismos fueron importados de California en

forma de yemas de injerto, mientras que las semillas para porta injertos fueron traídas de Florida producto de gestiones del proyecto Chapare Yungas (PRODES) y el Instituto de Tecnología Agropecuaria (IBTA).

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 y Cardona, 2007).

Con relación al injerto, González y Tullo (2019) hace referencia a la posibilidad de utilizar portainjertos de mayor resistencia y longevidad a enfermedades de suelo muy comunes como las pudriciones (gomosis) del sistema radicular causadas por *phytophthora spp*, la posibilidad de multiplicar especies de mayor interés comercial como variedades de naranjas, mandarinas, pomelos y limones sin semilla, y sobre todo multiplicar especies de mayor calidad apreciadas por los mercados cada vez más exigentes para el consumo como fruta fresca. 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.

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 (IPGRI, 2003).

La selección del mejor patrón e injerto 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.

En tal sentido, el presente estudio se llevó en la Estación Experimental de Sapecho (EES) con el objetivo de describir la morfología de las plantas en especies de cítricos de porta injertos y variedades para copa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El experimento se realizó en la Estación Experimental de Sapecho, perteneciente 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.

Material biológico

Tabla 1. Especies de porta injertos y variedades de copa en cítricos caracterizados

Portainjertos	Variedades de copa
• Limón rugoso (<i>Citrus jambhiri</i> Lushington)	• Mandarina criolla (<i>Citrus reticulata</i>)
• Citrus volkameriano (<i>Citrus volkameriana</i>)	• Mandarina ponkan (<i>Citrus reticulata blanco</i>)
• Poncirus trifoliata (<i>Poncirus trifoliata</i>)	• Naranja dulce (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)
• Citranges carrizo (<i>C. sinesis</i> x <i>P. trifoliata</i>)	• Naranja valencia tardía (<i>Citrus sinensis</i>)
• Mandarina cleopatra (<i>Citrus reshni</i> Hort ex Tanaka)	• Naranja Washington Navel

Metodología

Se seleccionaron tres plantas por variedad, describiéndose en total 30 plantas de cítricos de aproximadamente 15 años de edad. Cabe señalar que las variedades de copa están injertadas sobre el patrón mandarina Cleopatra. Para la caracterización de los frutos, se tomaron 10 frutos maduros seleccionados al azar por cada variedad; respecto a las hojas, se recolectaron 10 hojas maduras por árbol adulto, y se registraron datos de 10 flores por árbol/variedad. Estos materiales vegetativos fueron colocados en envases de papel para su posterior medición y análisis. Además, se prestó especial atención a garantizar que los frutos, hojas y flores seleccionados fueran representativos del estado fisiológico general de cada planta. Este procedimiento busca asegurar la validez y reproducibilidad de los datos obtenidos.

El registro de información de la investigación se realizó en dos etapas:

- 1) Se recolectaron datos de la características morfológicas o fenotípicas de las variedades investigadas de acuerdo a los descriptores para los cítricos propuesto por el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos IPGRI (2000)
- 2) Mediante estadísticos descriptivos, se hizo la comparación de las variables cuantitativas de las variedades de cítricos.

VARIABLES DE ESTUDIO

La evaluación se hizo tomando en cuenta variables cualitativas y cuantitativas: fruto, hojas y flores. Los datos recolectados se procesaron utilizando herramientas de análisis descriptivo y estadístico. En primer lugar, se

organizaron las variables cualitativas (forma del fruto, color de la pulpa, textura, etc.) y cuantitativas (peso promedio, diámetro, grosor de la cáscara) en tablas

comparativas. Posteriormente, se calcularon las medias de cada variable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Características cuantitativas del fruto de los portainjertos.

Variable	Limon Rugoso	Volkameriano	Poncirus Trifoliata	Citranges Carrizo	Mandarina Cleopatra
Peso fruto (g)	230.0	220.0	40.0	210.0	140.0
Diámetro fruto (mm)	61.8	74.9	43.6	73.6	72.0
Espesor cascara (mm)	3.0	3.4	0.9	6.0	1.2

Tabla 3. Características cuantitativas del fruto de los injertos.

Variable	Mandarina Criolla	Mandarina Ponkan	Mandarina Dulce	Valencia Tardia	Washington Navel
Peso fruto (g)	160.0	160.0	186.0	200.0	270.0
Diámetro fruto (mm)	82.6	77.1	88.4	81.6	72.4
Espesor cascara (mm)	0.9	1.4	1.2	2.2	1.4

Peso del fruto de los portainjertos e injertos

El peso promedio del limón rugoso de 230 g fue la más alta, y la de menor peso correspondió al Poncirus trifoliata con 40 g, asimismo se observa la similitud del peso (220 - 210 g) entre el Volkameriano y el Carrizo (Tabla 2). Según la tabla 3, se considera que entre las naranjas la Washington navel tuvo el mejor el peso promedio (270 g) con relación a la Valencia y naranja dulce (200 – 186 g) respectivamente. Con referencia a las mandarinas, la Ponkan y la criolla tuvieron un peso promedio igual a 160 g.

Diámetro del fruto de los portainjertos e injertos (mm)

Los datos obtenidos (tabla 2) indican que el diámetro promedio más alta correspondió a Citrus volkameriano de 74,87 mm, seguida citranges carrizo, mandarina cleopatra, del limón rugoso y la de menor

diámetro Poncirus trifoliata de 43,55 mm. En la Tabla 3, se estima que el diámetro del fruto de las naranjas varía entre 72.4 a 88.4 mm, alcanzando la naranja dulce el mayor diámetro. En cuanto a las mandarinas, el diámetro de la fruta criolla fue superior (82.6 mm) que la Ponkan (77.1 mm).

Espesor de la cáscara de los portainjertos e injertos (mm)

Se aprecian en la Tabla 2, que las variedades con cascara más gruesa se ajusta a las variedades Carrizo, Volkameriano y Rugoso; y la de menor espesor corresponde a Poncirus trifoliata 0,86 mm. En cuanto a los injertos, en la tabla 3 indica que el grosor de la variedad Valencia tardía (2.2 mm) fue superior a la naranja dulce y la Washington navel (1.2 – 1.4 mm). Con respecto a los grosores de la cascara de las mandarinas, la Ponkan fue más gruesa (1.4 mm) que la criolla.

Tabla 4. Características cuantitativas de las flores de los portainjertos.

Variable	Limon Rugoso	Volkameriano	Poncirus Trifoliata	Citranges Carrizo	Mandarina Cleopatra
Longitud pedicelo (mm)	2.2	1.8	1.4	9.1	2.8
Longitud pétalos (mm)	18.4	18.6	23.1	24.1	10.7
Anchura pétalos (mm)	6.4	6.1	11.1	11.4	5.1

Tabla 5. Características cuantitativas de las flores de los injertos.

Variable	Mandarina Criolla	Mandarina Ponkan	Mandarina Dulce	Valencia Tardia	Washington Navel
Longitud pedicelo (mm)	0.9	1.9	1.9	1.3	1.3
Longitud pétalos (mm)	14.2	21.4	21.4	21.2	18.0
Anchura pétalos (mm)	5.1	8.5	8.5	9.1	7.6

Longitud del pedicelo de los portainjertos e injertos (mm)

Se aprecia en la tabla 4, que las flores de limón rugoso son 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. Se observa en la Tabla 5 que la longitud de pedicelo entre las variedades de naranja

varía desde 1.9 mm a 1.3 mm correspondiente a la naranja dulce, Valencia y Washington respectivamente. Con referencia a las mandarinas, la criolla es la más corta 0.9 mm, y la mayor longitud corresponde a la variedad Ponkan 1.9 mm.

Longitud de pétalos de los portainjertos e injertos (mm)

El 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 (Tabla 4). También se observa en la tabla 5, que existen diferencias entre las variedades de naranjas, la Valencia y la dulce presentan mayor longitud de pétalos (21.2 – 21.2 mm) con respecto a la Washington navel. En cuanto a las mandarinas, la de mayor longitud de pétalos corresponde a la Ponkan (21.4 mm) y de longitud menor la Criolla.

Tabla 6. Características cuantitativas de la hoja porta injerto.

Variable	Limon Rugoso	Volkameriano	Poncirus Trifoliata	Citranges Carrizo	Mandarina Cleopatra
Longitud lamina foliar (mm)	104.7	104.7	51.1	102.8	62.9
Anchura lamina (mm)	57.6	57.6	47.9	69.2	34.3

Tabla 7. Características cuantitativas de la hoja de los injertos.

Variable	Mandarina Criolla	Mandarina Ponkan	Mandarina Dulce	Valencia Tardia	Washington Navel
Longitud lamina foliar (mm)	85.6	111.1	115.5	119.0	129.1
Anchura lamina (mm)	36.8	45.9	54.4	58.8	59.3

Longitud de la lámina foliar del portainjertos e injertos (mm)

Según la tabla 6, el limón Rugoso, Volkameriano y Carrizo presentan hojas más largas con respecto al resto, asimismo indica que la Poncirus trifoliata tienen hojas más pequeñas (51.1 cm). Comparativamente la longitud de las hojas o lámina en las naranjas, se aprecia en la tabla 7 que la variedad Washington posee mayor longitud (129.1 cm) que las variedades Valencia y naranja dulce. Respecto a las mandarinas Ponkan presenta mayor longitud de hoja (111.1 mm) que la variedad criolla.

Anchura de la lámina del portainjertos e injertos (mm)

Asimismo, se determinó que el ancho de la hoja de las naranjas varía ligeramente entre las variedades Washington y Valencia (59.3 a 58.8), y la corta corresponde a la naranja dulce (Tabla 6). También se determinó que comparativamente las hojas de la mandarina Ponkan son más amplias (45.9mm) que la mandarina criolla. Asimismo se observa que el limón Rugoso, Volkameriano y Carrizo presentan hojas más anchas (69.2 - 57.6 mm); y la mandarina Cleopatra tiene hojas más reducidas (34.3 mm) (Tabla 7).

Anchura de los pétalos de los portainjertos e injertos (mm)

Con respecto al ancho de los pétalos, el limón rugoso alcanzó 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 (Tabla 4). Asimismo, el ancho de los pétalos varía entre las variedades de naranjas, siendo la variedad Valencia la que presentaba pétalos más amplias (9.1 mm) que la naranja dulce y la Washington navel (Tabla 5). Con relación a mandarinas, la variedad Ponkan presenta mayor longitud de flores que la criolla (8.5 a 5.1 mm) comparativamente.

Características morfológicas de los portainjertos e injertos de copa**Limón rugoso**

El fruto de forma elipsoide, el color del fruto es amarillo con una textura del fruto rugosa; uniformidad del gajo, el eje central del fruto es hueco. El fruto presenta una sujeción del tallo fuerte. La pulpa, es de color amarillo, existiendo uniformidad; la firmeza de la pulpa es de tipo dura con una textura carnosa. El contenido del jugo es alto de un sabor agrio y aroma fuerte. 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.

Según Medina y Ancillo (2014) las flores son pequeñas, la hoja de forma simple, forma de la lámina foliar elíptica de color verde oscuro con un ápice acumulado y una unión unida entre peciolo y la lámina articulada. 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. El epicarpio es rugoso, maduro de color amarillo pálido. Numerosas semillas, altamente poliembrionicas, pequeñas.



Figura 1. Fruto, flor, hoja y semilla de Limón rugoso.

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. La pulpa de color amarillo, la firmeza de la pulpa de tipo duro con una textura carnosa, el contenido del jugo es alto con un sabor agrio y

aromático. El fruto presenta una sujeción al tallo fuerte. 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. 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 pecíolo y lámina (unida).



Figura 2. Fruto, flor, hoja y semilla de Citrus volkameriana.

Poncirus trifoliata

El fruto es 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 más de 20 semillas por fruto. 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. La forma de la lámina trifoliada, de color verde oscuro, el ápice de la hoja agudo acuminado, con una unión entre pecíolo y lámina articulada.

En relación Medina y Ancillo (2014), describe como un árbol pequeño, de porte erecto, fácilmente reconocible por las numerosas, grandes y duras espinas que presenta. Margen entero y pecíolo largo, alado. Las flores son grandes de pétalos blancos más finos que los de los cítricos. Fruto pequeño de forma esférica, amarillo en la madurez, con la corteza rugosa. La pulpa de color amarillo y poco jugosa; contiene muchas semillas.



Figura 3. Fruto, flor, hoja y semilla de Poncirus trifoliata.

Citrangie carrizo

El fruto de forma periforme, 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. 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. 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 pecíolo y lámina

articulada. De acuerdo a Medina y Ancillo (2014), la planta presenta numerosas espinas rectas y finas. Hojas de color verde oscuro brillante, trifoliadas. Forma ovoide y margen entero. Pecíolo largo y alado. Flor grande, de pétalos

blancos. 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.



Figura 4. Fruto, flor, hoja y semilla de la Cintrange carrizo.

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; forma del eje transversal redondo y el eje del fruto sólido. La pulpa de color naranja, la firmeza de la pulpa carnosa con

una textura corta, contenido del jugo mucho. Este patrón presenta de 5-9 semillas por fruto, los cotiledones son de color verde claro. 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. 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 pecíolo y lámina unida.



Figura 5. Fruto, flor, hoja y semilla de la Mandarina Cleopatra.

Mandarina criolla

El fruto de forma obloide; 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. 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. La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar oval, la intensidad del color de la hoja es media oscura. Y el ápice de la hoja es acuminado con una unión entre pecíolo y lámina articulada.



Figura 6. Fruto, flor, hoja y semilla de la Mandarina criolla.

Mandarina ponkan

El fruto de forma obloide. El color de la pulpa naranja claro, 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. La

flor de color blanco. La longitud de los pétalos y el número de estambres es de 20 a 25 por flor. La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar es oval, la intensidad del color es verde de la hoja es media oscura. Y el ápice de la hoja es acuminado con una unión entre pecíolo y lámina unida.



Figura 7. Fruto, flor, hoja y semilla de la Mandarina Ponkan.

Naranja dulce

El fruto es de forma obloide; 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. 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. La flor de color blanco, los pétalos y el número de estambres de 20 a 25 por flor igual. La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar oval, la intensidad del color verde media

oscuro. Y el ápice de la hoja es atenuado con una unión entre pecíolo y lámina articulada. Los árboles de naranjo dulce tienen un hábito de crecimiento abierto. De tamaño medio a grande, vigorosos. Con presencia de espinas, en cantidad variable. Hojas elípticas grandes o medianas, de pecíolo corto y con presencia de alas rudimentarias. Margen del limbo entero. No desprenden aroma al ser estrujadas. Según Medina y Ancillo (2014), la flor del naranjo es de tamaño mediano, con pétalos blancos y anteras amarillas. 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.



Figura 8. Fruto, flor, hoja y semilla de la Naranja dulce.

Valencia tardía

El fruto de forma obloide. 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. El color de la pulpa es naranja, la firmeza de la pulpa carnosa con una textura corta, el contenido del jugo es mucho. La flor es de color blanco, y el número de estambres de 20 a 25 por flor. La hoja de forma simple, la forma de la lámina foliar oval, la intensidad del color verde de la hoja media oscura. Y el ápice de la hoja dentado, con una unión entre pecíolo y lámina articulada. Al respecto Medina y Ancillo (2014) menciona que esta variedad presenta de 1 a 4 semillas por fruto. Tiene semilla con una superficie rugosa, un color de semilla crema. Es la naranja más tardía de naranjo dulce. 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.

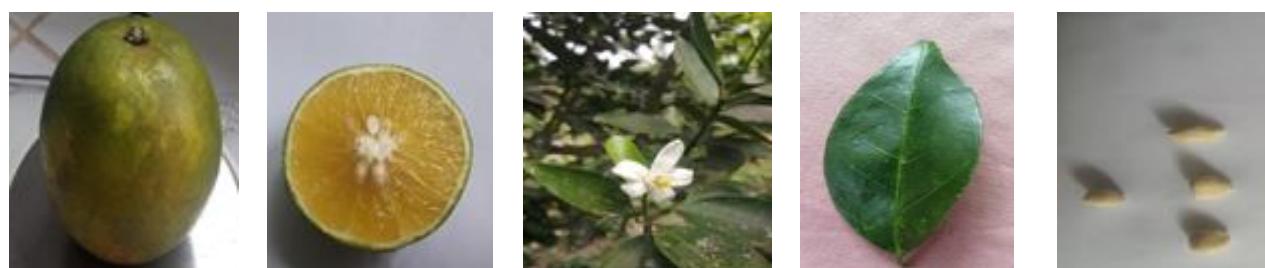


Figura 9. Fruto, flor, hoja y semilla de la Naranja valencia tardía.

Washington Navel

El fruto de forma obloide, 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 carnosa, con una textura corta, contenido del jugo es mucho. La flor de color blanco. La hoja de forma simple, forma de la lámina foliar oval, la intensidad del color de la hoja verde oscuro.



Figura 10. Fruto, gajos, flor, hoja de naranja Washington Navel.

CONCLUSIONES

- Las características morfológicas del fruto difirieron entre los portainjertos y variedades para copa.
- Con respecto a los patrones, comparativamente El limón 'Volkameriano' presentó frutos más grandes, con mayor número de semillas; mientras que los de mandarino cleopatra fueron más pequeños y con menos semillas.
- En cuanto a la longitud de las hojas de los portainjertos, el Limón rugoso, citrus volkameriano y citranges carriço presentaron mayor prolongación que el Poncirus trifoliata.
- En variedades para copa, las hojas Washington Navel presentaron hojas de mayor longitud que la Naranja dulce y Valencia.
- Con respecto a las características del fruto de los portainjertos, la mayoría presentaron, forma elipsoide, oblicua y piriforme. Con el ápice del fruto de forma mamiforme, hundido y truncada. Textura del fruto rugosa, papilar y lisa. En cuanto a la base los frutos manifestaron forma cóncava encorbatada, cóncava, convexa y con cuello. En los portainjertos, el color de los frutos la mayoría presentaron amarillo y naranjado.
- En cuanto a las características del fruto en variedades para copa, generalmente 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 naranjado.

Y el ápice de la hoja acuminado con una unión entre peciolo y lámina unida. Arboles de tamaño medio a grande. Presencia de espinas pequeñas en las ramas que suelen desaparecer a medida que envejece el árbol. Medina y Ancillo (2014), indica que 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.

- Los portainjertos presentaron las semillas con superficie lisa y rugosa; y en las variedades para copa también mostraron superficie de semilla lisa y una variedad no presenta semillas.

BIBLIOGRAFIA

- Medina y Ancillo.2014. Los Cítricos Disponible en: http://jardibotanic.org/fotos/pdf/publicacion_2_84_LOS_CITRICOS-ESP.pdf ISBN: 978-84-370-9553-0
- Bruno, Yanil. 2008. Cítricos: situación y perspectivas. [Documento WWW]. URL. Recuperado 7 mayo, 2009, Disponible en: http://www.mgap.gub.uy/opypa/ANUARIOS/Anuario 7/ docs/14_Citricos_situacion_perspect.pdf Pag 159
- FAUTAPO. 2014. Producción De Cítricos, Cooperación Suiza en Bolivia, Imprenta IMAG, pag 8
- González y Tullo. 2019, Guía técnica para el cultivo de cítricos. Paraguay Disponible en: https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf Pag 38
- Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).2003. Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos ISBN 92-9043-543-7 Disponible en: https://cropgenebank.sgrp.cgiar.org/images/file/learning_space/technicalbulletin8.pdf Pag 4
- López y Cardona .2007. Evaluación de portainjertos de cítricos en la zona central cafetera de Colombia, Disponible en: Disponible en: <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/585/1/030.pdf>, Cenicafé, pag 8