

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TROPICAL



**COMPATIBILIDAD DE PATRONES Y YEMAS EN INJERTO DE
CITRICOS EN ECHARATI - LA CONVENCION - CUSCO**

Tesis presentada por:

Br. Rene Roger Larico Cruz

**Para optar al título de Ingeniero
Agrónomo Tropical.**

Asesor:

Ms. Wilton Henry Céspedes Del Pozo

TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC

**CUSCO – PERU
2015**

DEDICATORIA

- En reconocimiento al gran gesto de cariño, amor y apoyo que me dieron desde la infancia mis queridos abuelos: SANTUSA ITURRIAGA SOLIS en vida, y PEDRO CRUZ LARICO, quien reposa en la eternidad.
- A mis padres LUCIANO LARICO CANAHUIRE en vida, y ROSA ANGELA CRUZ ITURRIAGA quien descansa en la eternidad con la satisfacción del logro que ha deseado; y Porque siempre han estado y estarán en cada uno de los pasos que doy, los logros y las caídas, los aciertos y los desaciertos, con su inmenso amor, comprensión y esfuerzo; a ellos por traerme a este mundo para ser un individuo próspero para desarrollar la sabiduría y merecer el logro esperado por el empeño y dedicación personal.
- A mis hermanas, por el apoyo moral que me dieron en cada momento para lograr mis objetivos.
- A mi pareja KATTI MILAGROS CALVO GALIANO, por el apoyo moral en los momentos difíciles que me tocó vivir.

AGRADECIMIENTO

- A la Dirección de Investigación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por el incentivo otorgado para realizar mi trabajo de tesis.
- Al Ms. Wilton Henry Céspedes Del Pozo por ser mi Asesor y guía en la ejecución de la tesis.
- A los docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias Tropicales de la Universidad Nacional de San Antonio Abad Del Cusco, por haberme guiado durante toda la vida universitaria.
- Al Ing. Klaus Bederski Leman por haberme facilitado las semillas de portainjertos y guiado en la ejecución de la tesis.
- Al Ing. Osiel Paul Silvestre Alfaro por haberme guiado en el manejo de viveros en cítricos.
- Al Ing. Alfredo Sánchez Tintaya por creer en mí y haberme dado la oportunidad para trabajar y a la vez realizar la tesis de investigación.
- A la PhD. Fanny R. Márquez Romero por guiarme en la elaboración de anteproyecto de tesis.
- Al Ing. Mario Jesús Huamán Huallpa por el apoyo incondicional en los diferentes trabajos realizados.
- A Don Reddy Renán Ardiles Mar por las facilidades en el material genético y asesoramiento en la parte técnica del manejo agronómico del cultivo de cítricos.
- Al Técnico Agropecuario Don Lucio Araoz Huayhuata por haber desempeñado la labor del injertado.

RESUMEN

Con el objetivo de conocer el grado de compatibilidad entre doce portainjertos y tres tipos de cultivares de cítricos se realizó un experimento en Sahuayaco- Echarati-La Convención utilizando el diseño experimental factorial con 36 tratamientos y 4 repeticiones, los factores fueron 12 portainjertos y 3 cultivares de cítricos. Para la ejecución del experimento se construyó germinadero y viveros para tubetes y bolsas; donde se instaló todos los portainjertos de manera separada y se condujo los viveros en forma muy cuidadosa durante 260 días para luego injertar las variedades mediante el método de T invertida. Se evaluó el comportamiento individual de los portainjertos y de la interacción portainjerto-cultivar mediante la determinación de la altura, diámetro y número de hojas del portainjerto y del brote del injerto, el cálculo de la tasa de crecimiento, porcentaje de sobrevivencia y el análisis de costos. Se concluye que los doce portainjertos estudiados son compatibles con los tres cultivares que son: naranja Cara cara, mandarina Ortanique y limón Sutil en Echarati – La Convención – Cusco; los patrones Lima Rangpur, Limón Rugoso-UCLA y Volkameriana se comportaron como tempranos; C-35, Citrumelo y Carrizo son los intermedios y HRS-942, Sunchusha, Cleopatra, Sunki, GouTou y Shekwasha se comportaron como tardíos y completaron su formación a los 272 días después de la siembra, 56 días después de los tempranos; los doce portainjertos tuvieron efectos sobre las variedades injertadas de forma similar, no se observó precocidad o retraso en el crecimiento de los brotes por efecto de los patrones; el portainjerto Sunchusha y el cultivar naranja Cara cara demostraron tener una mayor tasa de crecimiento en las condiciones de Echarati-La Convención y la naranja Cara cara injertada sobre Limón Rugoso-Ucla, Volkameriana y Lima Rangpur son las combinaciones que presentaron las mayores relaciones beneficio/costo.

TABLA DE CONTENIDOS.

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
TABLA DE CONTENIDOS.	v
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema	3
Problema principal:	3
Problemas específicos:	4
1.3 Objetivos	4
Objetivo principal	4
Objetivos específicos	4
1.4 Justificación	5
1.5 Hipótesis	6
Hipótesis nulas	6
Hipótesis alternas	6
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	7
2.1 Antecedentes teóricos.	7
2.2 El cultivo de los cítricos	8
2.3 Importancia del cultivo	8
2.4 Origen y variabilidad	9
2.5 Taxonomía	9
2.6 Descripción botánica	9
2.7 Ecología del cultivo	10
2.8 Propagación vegetativa	10
2.9 Propagación por injertos	11
2.10 Fisiología del injerto.	11
2.10.1 Propósitos del injerto	12
2.10.2 Ventajas y desventajas de los injertos	13
2.10.3 Clasificación de injertos	14
2.10.4 Injerto en escudete ("T" invertida)	15
2.11 Compatibilidad e incompatibilidad	15
2.12 Patrones de cítricos	16
2.12.1 HRS - 942	17
2.12.2 Citrange Carrizo	17

2.12.3	Swingle Citrumelo 4445	18
2.12.4	Citrange C – 35	18
2.12.5	Sunchusha	19
2.12.6	Mandarina Cleopatra (<i>Citrus reshni</i> Hort ex Tan)	19
2.12.7	Sunki	19
2.12.8	Shekwasha	20
2.12.9	Gou tou	20
2.12.10	Limón rugoso- UCLA	20
2.12.11	Volkameriana (<i>Citrus volkameriana</i> Pascuale).	21
2.12.12	Lima Rangpur (<i>Citrus limonia</i> Osbeck).	21
2.13	Especies y variedades más frecuentes	22
2.13.1	Naranja Cara Cara	22
2.13.2	Mandarina Ortanique	22
2.13.3	Limón Sutil	23
III.	MATERIALES Y METODOS	24
3.1	Zona experimental	24
3.1.1	Ubicación	24
3.1.2	Clima	25
3.1.3	Caracterización del suelo	25
3.2	Materiales	25
3.2.1	Material genético	25
3.2.2	Materiales de campo	26
3.2.3	Materiales de oficina	26
3.3	Métodos	26
3.3.1	Diseño experimental	26
3.4	Manejo del experimento	31
3.4.1	Germinadero.	31
3.4.2	Vivero	33
3.5	VARIABLES EVALUADAS	35
3.6	Análisis de datos	36
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	37
4.1	RESULTADOS	37
4.1.1	Evaluación de los portainjertos	37
4.1.2	Evaluación de cultivares injertados	43
4.1.3	Análisis de varianza de los injertos	53
4.1.4	Tasa de crecimiento de los brotes de injerto	69
4.1.5	Porcentaje de sobrevivencia	71

4.1.6	Análisis económico	73
4.2	DISCUSION	75
4.2.1	Ritmo de crecimiento de portainjertos	75
4.2.2	Evaluación de injertos	75
4.2.3	Tasa de crecimiento de los injertos	77
4.2.4	Sobrevivencia	77
4.2.5	Análisis económico	78
V.	CONCLUSIONES	79
VI.	RECOMENDACIONES	80
VII.	BIBLIOGRAFIA	81
	ANEXOS	85
	ANEXO 1: Análisis Del sustrato.	86
	ANEXO 2: Cuadros ordenados de Tasa de crecimiento de los portainjertos	87
	ANEXO 3: Cuadros ordenados de las variables determinadas (Altura, Diámetro, número de hojas, Tasa de crecimiento y porcentaje de sobrevivencia de los injertos.	88
	ANEXO 4: Costo detallado del experimento	94
	ANEXO 7: Panel fotográfico	106

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura N° 3. 1: Ubicación del sitio experimental. -----	24
Figura N° 3. 2: Detalle de la unidad experimental -----	31
Figura N° 4. 1: Altura de plántulas en cm durante la permanencia en tubete -----	37
Figura N° 4. 2: Diámetro en mm del tallo de portainjertos durante su permanencia en tubete -----	38
Figura N° 4. 3: Número de hojas verdaderas de los portainjertos durante su permanencia en tubete -----	39
Figura N° 4. 4: Altura de los portainjertos en la etapa de embolsados -----	40
Figura N° 4. 5: Diámetro de tallos de patrones antes del injertado -----	41
Figura N° 4. 6: Número de hojas en los patrones antes del injertado -----	41
Figura N° 4. 7: Tukey para tasa de crecimiento por portainjertos -----	43
Figura N° 4. 8: Altura del brote de variedades sobre patrones tempranos. -----	45
Figura N° 4. 9: Diámetro del brote de variedades injertadas sobre patrones tempranos ---	45
Figura N° 4. 10: Número de hojas del brote de injertos sobre patrones tempranos -----	46
Figura N° 4. 11: Altura del brote del injerto sobre patrones intermedios -----	48
Figura N° 4. 12: Diámetro del brote de injertos sobre patrones intermedios -----	48
Figura N° 4. 13: Número de hojas del brote de injerto sobre patrones intermedios. -----	49
Figura N° 4. 14: Altura del brote del injerto sobre patrones tardíos -----	51
Figura N° 4. 15: Diámetro del brote de injerto sobre patrones tardíos -----	52
Figura N° 4. 16: Número de hojas del brote de injerto sobre patrones tardíos -----	52
Figura N° 4. 17: Diámetro del brote en mm al final del experimento. -----	63
Figura N° 4. 18: Pendiente de regresión lineal múltiple del número de hojas del injerto los 84 días. -----	68
Figura N° 4. 19: Medias de tasa de crecimiento del brote por portainjertos -----	70
Figura N° 4. 20: Medias de tasa de crecimiento de los brotes por cultivares. -----	71
Figura N° 4. 21: Porcentaje de sobrevivencia de los injertos según tipo de portainjerto. --	72
Figura N° 6. 1: Sembrío de semillas de portainjertos en germinadero. -----	106
Figura N° 6. 2: Identificación de portainjertos en germinadero. -----	106
Figura N° 6. 3: Repique de portainjertos a tubetes. -----	107
Figura N° 6. 4: Tubetes repicados con 12 variedades de portainjertos de cítricos. -----	107
Figura N° 6. 5: Plantin apto para el repique a bolsas de polietileno. -----	108
Figura N° 6. 6: Repique de plantines a bolsas de polietileno. -----	108
Figura N° 6. 7: Formación de bloques. -----	109
Figura N° 6. 8: Formación de tratamientos y enfilado de bolsas. -----	109
Figura N° 6. 9: Evaluación en tubetes. -----	110
Figura N° 6. 10: Evaluación en embolsados. -----	110
Figura N° 6. 11: Portainjertos aptos para el injertado. -----	111
Figura N° 6. 12 : Injerto de cítricos utilizando el método de “t” invertida. -----	111
Figura N° 6. 13: Portainjertos completamente injertados. -----	112
Figura N° 6. 14: Plantas injertadas y agobiadas. -----	112
Figura N° 6. 15: Deschuponado de brotes en portainjertos. -----	113
Figura N° 6. 16: Primer brote de variedades de cítricos. -----	113

Figura N° 6. 17: Riego de injertos de cítricos.-----	114
Figura N° 6. 18: Aplicación de abono foliar e insecticida agrícola. -----	114
Figura N° 6. 19: Caracara en portainjerto citrumelo.-----	115
Figura N° 6. 20: Caracara en portainjerto lima rangpur. -----	115
Figura N° 6. 21: Mandarina ortanique en patrón goutou. -----	116
Figura N° 6. 22: Limón sutil en portainjerto limón rugoso ucla. -----	116
Figura N° 6. 23 : Limón sutil en portainjerto c-35.-----	117
Figura N° 6. 24: Limón sutil en portainjerto volkameriana. -----	117
Figura N° 6. 25: Mandarina ortanique en portainjerto mandarina cleopatra. -----	118
Figura N° 6. 26: Caracara en portainjerto lima rangpur. -----	118
Figura N° 6. 27: Caracara en portainjerto limón rugoso ucla. -----	119
Figura N° 6. 28: Caracara en portainjerto mandarina sunchusha. -----	119
Figura N° 6. 29: Mandarina ortanique en portainjerto hrs-942-----	120
Figura N° 6. 30: Identificación de portainjertos y variedades de cítricos. -----	120
Figura N° 6. 31: Pulgón negro. -----	121
Figura N° 6. 32: Perro del naranjo. -----	121
Figura N° 6. 33: Gomosis en injerto de limón sutil-----	122
Figura N° 6. 34: Sarna común en portainjerto volkameriana. -----	122
Figura N° 6. 35: Visita del sr. reddy renán ardiles mar. -----	123
Figura N° 6. 36: Visita de asesor ms. wilton h. céspedes del pozo al germoplasma instalado en el cat - sahuayaco. -----	123

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 2. 1: Reacción de portainjertos frente a enfermedades, virus, nemátodos y suelo. -----	22
Cuadro N° 3. 1: Clave y combinación de los tratamientos en estudio. -----	28
Cuadro N° 3. 2: Arreglo de los portainjertos en vivero -----	30
Cuadro N° 4. 1: Análisis de varianza para tasa de crecimiento por portainjertos -----	42
Cuadro N° 4. 2: Prueba estadística de tukey para tasa de crecimiento por portainjertos --	42
Cuadro N° 4. 3: Altura, diámetro y número de hojas del brote en portainjertos tempranos. -----	44
Cuadro N° 4. 4: Altura, diámetro y número de hojas del brote en portainjertos intermedios. -----	47
Cuadro N° 4. 5: Altura, diámetro y número de hojas del brote en portainjertos tardíos----	50
Cuadro N° 4. 6: Análisis de varianza para altura del brote a los 14 días -----	53
Cuadro N° 4. 7: Prueba de tukey para altura del brote a los 14 días -----	54
Cuadro N° 4. 8: Análisis de varianza para altura del brote a los 42 días -----	54
Cuadro N° 4. 9: Prueba de tukey al 5% para altura del brote a los 42 días-----	55
Cuadro N° 4. 10: Análisis de varianza para altura del brote a los 70 días-----	55
Cuadro N° 4. 11: Prueba de tukey al 5% para altura del brote a los 70 días -----	56
Cuadro N° 4. 12: Análisis de varianza para altura del brote a los 98 días-----	56
Cuadro N° 4. 13: Prueba de tukey al 5% para altura del brote a los 98 días -----	57
Cuadro N° 4. 14: Prueba de fisher al 5% para cultivar en altura del brote a los 98 días---	57
Cuadro N° 4. 15: Análisis de varianza para diámetro del brote a los 14 días -----	58
Cuadro N° 4. 16: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 14 días por tipo de portainjerto.-----	58
Cuadro N° 4. 17: Análisis de varianza para diámetro del brote a los 42 días -----	59
Cuadro N° 4. 18: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 42 días por tipo de portainjerto.-----	59
Cuadro N° 4. 19: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 42 días por tipo de cultivar.-----	60
Cuadro N° 4. 20: Análisis de varianza para diámetro del brote a los 70 días.-----	60
Cuadro N° 4. 21: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 70 días por tipo de portainjerto.-----	61
Cuadro N° 4. 22: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 70 días por tipo de cultivar.-----	61
Cuadro N° 4. 23: Análisis de varianza para diámetro del brote a los 98 días -----	62
Cuadro N° 4. 24: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 98 días por tipo de portainjerto.-----	62
Cuadro N° 4. 25: Prueba de tukey al 5% para diámetro del brote a los 98 días por tipo de cultivar.-----	63
Cuadro N° 4. 26: Análisis de varianza para número de hojas del brote a los 14 días-----	64
Cuadro N° 4. 27: Prueba de tukey al 5% para número de hojas del brote a los 14 días por tipo de portainjerto. -----	64
Cuadro N° 4. 28: Análisis de varianza para número de hojas del brote a los 42 días-----	65

Cuadro N° 4. 29: Prueba de tukey al 5% para número de hojas del brote a los 42 días por tipo de portainjerto. -----	65
Cuadro N° 4. 30: Análisis de varianza para número de hojas del brote a los 70 días-----	66
Cuadro N° 4. 31: Prueba de tukey al 5% para número de hojas del brote a los 70 días por tipo de portainjerto. -----	66
Cuadro N° 4. 32: Análisis de varianza para número de hojas del brote a los 98 días-----	67
Cuadro N° 4. 33: Prueba de tukey al 5% para número de hojas del brote a los 98 días por tipo de portainjerto. -----	67
Cuadro N° 4. 34: Valor de p y ecuación de la regresión multivariada para número de hojas a los 84 y 98 días -----	68
Cuadro N° 4. 35: Análisis de varianza para tasa de crecimiento de los injertos -----	69
Cuadro N° 4. 36: Comparación de medias para tasa de crecimiento por portainjertos. método tukey 95%.-----	69
Cuadro N° 4. 37: Prueba de tukey para tasa de crecimiento por cultivares. -----	70
Cuadro N° 4. 38: Análisis de varianza para porcentaje de sobrevivencia de los injertos.--	71
Cuadro N° 4. 39: Comparación de medias en porcentaje de sobrevivencia por tipo de portainjerto. método tukey 95%. -----	72
Cuadro N° 4. 40: Relación beneficio/costo de los tratamientos en estudio -----	74

I. INTRODUCCIÓN

Perú es en la actualidad el 14^{vo} productor mundial de cítricos (Pro citrus, 2014), con menos de 15 tm/ha de rendimiento y la producción anual de los últimos años superó los 2.5 millones de toneladas distribuidas en algo más de 150,000 hectáreas y su cultivo se realiza principalmente en tres regiones: costa Norte, selva central, y costa central especialmente naranjas, limones y mandarinas para fruta fresca, aunque un volumen importante va a industria por descarte de la exportación. El principal mercado de exportación es el de la Unión Europea y en menor escala el Sudeste Asiático, Rusia y Europa del Este.

Las exigencias de calidad de fruta fresca en los mercados de cítricos demandan mandarinas y naranjas de intenso color interno y externo, sin semillas, muy dulces y fáciles de pelar. Se requieren variedades muy tempranas e intermedias, especialmente para la Comunidad Europea y tardías para otros mercados.

Cuando se elige un patrón, no sólo se debe tener en cuenta la producción y el tamaño del fruto; sino también, la capacidad de resistencia del árbol ante la sequía, el frío, la salinidad y alcalinidad. Además, es la interacción porta injerto-yema la que capacita al árbol para resistir los efectos adversos de plagas y enfermedades.

La citricultura mundial enfrenta grandes riesgos, ya que presenta serios problemas de fitosanidad, destacando entre ellos las enfermedades virales que pueden afectar severamente la producción de este cultivo si no son atendidas con prioridad (Roistacher y Moreno, 1991).

En la provincia de La Convención la producción de cítricos va aumentando en área y productividad debido a la intervención de proyectos productivos fomentados por los municipios y también por iniciativa privada, sin embargo la mayoría de los productores utilizan mandarina cleopatra como patrón, por sus características ya conocidas dejando de lado otros patrones que podrían adaptarse mejor al medio, mejorar la calidad de la fruta, enanizar a los árboles o ser más precoces.

El buscar un patrón adecuado es muy importante, y para ello hay que elegir aquel que cumpla con todos los requisitos que sean adecuados para la zona y que pueda adaptarse con facilidad.

En Perú, existen pocos reportes donde se evalúa el comportamiento de portainjertos de cítricos. La evaluación del comportamiento de los portainjertos es un proceso que lleva por lo menos 10 años de duración. Como cada portainjerto puede tener un comportamiento distinto en diferentes zonas ecológicas, desafortunadamente las posibilidades de extrapolar los resultados obtenidos en un área determinada a otra es limitada. Por lo tanto, la evaluación necesariamente tiene que efectuarse en los lugares donde los portainjertos van a ser utilizados. Se requiere de investigaciones que involucren el uso de patrones tolerantes, para conocer cuáles serían los más adecuados para cada región en particular, así como estar preparados en caso de ser necesaria la sustitución del Naranja Agrio debido a la presencia de tristeza (Rocha y Padrón, 1992).

Uno de los parámetros de vital importancia a estudiar es el efecto del patrón sobre la precocidad de la planta, ya que es uno de los factores más importantes que influyen en la economía del productor.

En la calidad de los frutos de agrios, el portainjerto y la nutrición son los factores más importantes, después de los factores climáticos. Lo expuesto explica que la intensidad y aspecto de síntomas foliares puedan variar en función de la especie y de la variedad de agrio, del portainjerto utilizado, de la edad de la hoja y de su posición; así como también por el elemento en exceso o deficiencia (Del Rivero, 1968).

En base a esto, es necesario realizar investigaciones referentes a la compatibilidad de nuevos patrones con variedades promisorias para poder llevar a cabo una adecuada elección de patrones y hacer recomendaciones del establecimiento de los mismos de acuerdo a las diferentes condiciones climáticas, edáficas, etc., imperantes en las diversas regiones citrícolas. Un injerto adecuadamente desarrollado y mantenido por el portainjerto, repercutirá en una actividad fotosintética favorable para una mayor productividad de la planta.

1.1 Planteamiento del problema

La citricultura a nivel provincial tiene muy bajos rendimientos debido a la falta de tecnología en cuanto a distanciamientos, fertilización, propagación y presencia de enfermedades y plagas, así como factores ambientales que influyen negativamente en la producción, así mismo se ha utilizado portainjertos que no ofrecen tolerancia a enfermedades y en la actualidad las investigaciones sobre patrones se orientan de manera preferencial al desarrollo de patrones que reduzcan el tamaño del árbol, pudiendo realizar plantaciones más densas de lo que se tiene por costumbre.

Los portainjertos utilizados en la actualidad en la provincia de la Convención no cumplen con las exigencias del mercado local y regional, puesto que el portainjerto induce a características irrelevantes en cuanto al fruto de los cítricos como el grosor de cáscara, grados brix, precocidad al momento de iniciar la producción, coloración del fruto, rugosidad de la piel del fruto. Así mismo imparte otras características como el tamaño del árbol, tamaño de copa, longevidad del árbol.

Los requerimientos de los mercados han variado, especialmente los de exportación, y en la actualidad las variedades que se producen en La Convención no cumplen con estos estándares de calidad, por lo que es necesario la innovación de la tecnología en cítricos en cuanto a portainjertos y variedades y su introducción debe ser adecuadamente estudiada en cuanto a su adaptabilidad a los suelos y la compatibilidad entre variedades y portainjertos y al efecto que puedan tener sobre el tamaño de la planta y calidad de la fruta. Nuestra tarea actual es la de determinar qué variedad de cítrico, y sobre qué portainjerto califica para ser sembrada en la provincia de La Convención.

1.2 Formulación del problema

Problema principal:

¿Cuál es el grado de compatibilidad de patrones y yemas de cítricos en Echarati - La Convención, Cusco?

Problemas específicos:

- ¿Cómo será el comportamiento de doce tipos de portainjertos en La Convención?
- ¿Cuál será el efecto de los doce portainjertos en tres cultivares de cítricos en la precocidad de los plántones?
- ¿Cuál será el índice de crecimiento de los injertos?
- ¿Cuál será la rentabilidad económica de la obtención de plántones de cítricos?

1.3 Objetivos

Objetivo principal

- Evaluar el grado de compatibilidad de patrones y yemas en injerto de cítricos bajo las condiciones de Echarati – La Convención - Cusco.

Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento de doce portainjertos de cítricos en Echarati- La Convención.
- Determinar el efecto de tres yemas sobre doce portainjertos de cítricos en la precocidad de los plántones.
- Determinar el índice de crecimiento de los injertos de cítricos.
- Realizar el análisis económico de los injertos producidos.

1.4 Justificación

En La Convención, las áreas dedicada a la citricultura vienen aumentando de manera sostenida, sin embargo este crecimiento no está garantizando una producción de calidad con rendimientos aceptables debido a que no existen centros de investigación sobre la compatibilidad de patrones con cultivares y se desconoce el comportamiento fenológico de los mismos o que brinden la seguridad de vender plántulas libres de enfermedades.

Los problemas que se presentan en la citricultura son la baja productividad y bajos ingresos económicos ocasionados por una serie de aspectos dentro de los cuales se encuentra el largo periodo de estado de plántula, lo cual puede ser modificado a través de la correcta compatibilidad de los portainjertos y las variedades elegidas, para ello se requiere introducir nuevos portainjertos que cuente con certificación sanitaria. Con la finalidad de lograr plantas de calidad y que reflejen todo su potencial genético frente a los ecosistemas en que serán instaladas.

Es necesario conocer el comportamiento de los patrones porque la correcta elección del portainjerto es aún más importante que la elección de la variedad, si fracasa el portainjerto, la variedad elegida es irrelevante.

Según Carvalho et al. (2005), la planta de vivero es uno de los insumos más importantes para la formación de una plantación de cítricos, teniendo en cuenta el carácter perenne del cultivo. La importancia de la planta de vivero radica en el hecho de que el potencial máximo de producción y de calidad de las frutas será revelado entre 6 y 8 años después de la plantación y la longevidad de la plantación solamente se sabrá en un intervalo de tiempo aún mayor (Sobrinho, 1991). De la misma forma que una planta de vivero de buena calidad constituye una de las principales bases de la citricultura, una planta de vivero de baja calidad puede originar una plantación improductiva y hacer inviable un negocio lucrativo.

En este trabajo de investigación se introdujo a la provincia de La Convención 12 portainjertos, los más promisorios y que actualmente se vienen utilizando en las zonas cítricas de exportación de la costa peruana como Piura, Lima, Ica; con la finalidad de determinar su adaptabilidad y sus efectos en los cultivares de cítricos más representativos, trabajo que es muy importante por las condiciones climáticas que presenta esta provincia y su potencial como región cítrica.

En la actualidad una gran parte de las áreas productoras requiere ser renovada por problemas fitopatológicos o por la edad de las plantaciones, por lo que las conclusiones de este trabajo nos permitirán realizar recomendaciones sobre la compatibilidad y precocidad de los plántones de cítricos debido a que estas sugerencias se realizan luego de un proceso de investigación in situ.

1.5 Hipótesis

- La compatibilidad entre portainjertos y yemas es diferenciada

Hipótesis nulas

- Los portainjertos introducidos tendrán un comportamiento precoz.
- Los portainjertos tendrán efectos diferenciados en la precocidad y vigor de los tres cultivares.
- Los cultivares de cítricos tendrán índices de crecimiento diferenciado.
- Es rentable la producción de plántones de cítricos.

Hipótesis alternas

- Los portainjertos introducidos no tendrán un comportamiento similar a las de su procedencia.
- Los portainjertos no tendrán efectos diferenciados en los 3 cultivares en la precocidad de las plantas.
- Los cultivares de cítricos tendrán índices de crecimiento similares.
- No es rentable la producción de plántones de cítricos.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes teóricos.

Arcos y Arcos (2013), concluyen en su trabajo de tesis en Ecuador que: El portainjerto con el porcentaje de sobrevivencia más alto fue limón rugoso al utilizar el injerto de “T” invertida y mandarina cleopatra con injerto en “T” normal con el 100% de sobrevivencia a los 120 días. El mayor desarrollo del injerto a los 120 días se obtuvo con el portainjerto Limón Rugoso y con el injerto de “T” invertida. De acuerdo al análisis económico el mejor tratamiento fue el T2 (A1B2), limón rugoso al utilizar el injerto de “T” invertida presentando el beneficio neto más alto de \$ 24 USD; una relación beneficio/costo: RB/C de \$ 1,75 USD y una RI/C de \$ 0,75 USD. Esto quiere decir que el productor por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,75USD.

Rojas. (2014) señalan que en San Lorenzo, Paraguay, las características morfológicas (diámetro y forma) de los frutos de pomelo Rio-Red no fueron afectadas por el tipo de porta-injerto, pero sí por la época de cosecha, especialmente cuando ésta se realizó en mayo. La época de cosecha y el tipo de portainjerto afectaron la producción de jugo y las características de acidez, contenido de sólidos solubles y producción de bagazo del pomelo variedad Rio Red. En mayo se alcanzaron las mayores producciones de jugo y acidez en pomelo variedad Rio Red. Por otra parte, el limón Rugoso fue el portainjerto que indujo menor porcentaje de jugo y mayor contenido de bagazo, sólidos solubles totales y acidez titulable.

Quijano et. al. (2002) encontraron diferencias significativas entre los diferentes portainjertos Volkameriana, Cleopatra, Sacatón y Rugoso que presentaron las mayores producciones en cuanto a número y peso de fruto por planta. La mayor eficiencia productiva (kg/m³) la obtuvieron Rugoso, Híbrido Cajero, Troyer y Cleopatra, mientras que Yuma, Swingle, Carrizo, Volkameriana y Sacatón presentaron la menor eficiencia productiva, esto se debió al vigoroso crecimiento de los árboles, siendo mayor en Volkameriana y Sacatón. En cuanto a la calidad se encontraron diferencias significativas en el peso promedio de frutos, altura, sólidos solubles totales y relación sólidos solubles totales/acidez y en vitamina C.

Los resultados indican que los árboles sobre mandarina Cleopatra presentaron ventajas comparativas sobre los demás portainjertos, lo que permitiría su utilización en la planicie de Maracaibo.

2.2 El cultivo de los cítricos

Los cítricos constituyen el principal producto frutícola a nivel mundial, alcanzando una producción de 123 694,474 tm y ocupando un área de 8 645,339 ha para el año 2010 (FAOSTAT, 2010). La producción y el consumo de jugo de cítricos han influido en el crecimiento sostenido del sector en los últimos decenios. Los principales países productores de estas frutas son China, Brasil, India y Estados Unidos con el 53% de la producción mundial. Con el 56% de la producción, la naranja es el fruto más producido en relación a los demás cítricos (FAOSTAT, 2010). Esta fruta se consume en fresco y en forma procesada (principalmente como jugo). Su consumo en forma de jugo ha aumentado en los últimos años reemplazando el consumo de la fruta fresca, debido principalmente a la calidad del sabor y a avances tecnológicos en transporte y almacenamiento (FAO, 2001).

2.3 Importancia del cultivo

Perú ocupa a nivel mundial el 14vo lugar en la producción de cítricos y el 4to lugar en el hemisferio sur. En la actualidad, se cuenta con más de 49,300 hectáreas dedicadas al cultivo de los cítricos, las cuales generan una producción exportable anual promedio, estimada en 115,000 toneladas. La industria citrícola de Perú, además de proporcionar fruta para consumo local y para exportación, representa un importante apoyo para la economía del país proporcionando fuente de divisas y de empleo para una gran parte de la población, donde las mandarinas representan más del 90% de la oferta total exportable de cítricos peruanos. (Pro citrus, 2014).

El Perú produce cítricos especialmente de las siguientes variedades: Naranjas (Valencia, Washington Navel, New Hall, Navel Late y Lane Late); Mandarinas (Satsumas, algunos tipos de Clementinas, Murcott, Malvasio, Kara, Dancy, King, Pixie y algunos híbridos como Fortunas y Novas; Tangelos (Minneola) y Limas y Limones (Limón sutil y Limón Tahití).

La producción nacional de cítricos para el año 2004 fue de 48,734 ha (MINAG, 2012), distribuidos de la siguiente manera: Naranjas (43%); Mandarinas (20%); Limas y Limones (36%) y Toronjas con 1%.

Prácticamente, todas las plantaciones comerciales de mandarina y limón se producen en la costa y las naranjas en la sierra y selva central, variedades injertadas principalmente sobre mandarina Cleopatra y lima Rangpur.

2.4 Origen y variabilidad

El origen de los agrios se localiza en Asia oriental, en una zona que abarca desde la vertiente meridional del Himalaya hasta china meridional, Indochina, Tailandia, Malasia e Indonesia. Actualmente su cultivo se extiende por la mayor parte de las regiones tropicales y subtropicales comprendidas entre los paralelos 44° N y 41°S (Agustí, 2003).

2.5 Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Sapindales

Familia: Rutaceae

Subfamilia: Citroideae

Tribu: Citreae

Género: Citrus (Linneo, 1753 citado por Agustí, 2003)

2.6 Descripción botánica

Descripción: El árbol es pequeño con muchas ramas o con un arbusto arborescente; alcanza una altura de 6 a 7 metros. Su tronco es corto y sus ramas crecen en varias direcciones por lo que es necesario realizar poda de formación de manera sistemática.

Raíz: Es sólida, blanca con gran cantidad de pelos radiculares, alcanza zonas muy profundas; las raíces secundarias son de dos tipos: unas finas y fibrosas y otras largas y consistentes (Agustí, 2003).

Hojas: Oblongas-ovales o elípticas-ovales, de 2.5 a 9 cm de largo, 1.5-5.5 cm de ancho, con base redondeada, obtusa, el ápice ligeramente recortado, los márgenes un tanto crenulados, los pecíolos son halados en forma notoria, pero angostos y espatulados.

Flores: Fragantes, son portadas en inflorescencias axilares de 1 a 7 flores. Cuando están plenamente expandidas son de 1.5 a 2.5 cm de diámetro con lóbulos de cáliz y pétalos de color blanco amarillento, estando estos últimos teñidos de morado a lo largo de sus márgenes.

Fruto: Es una baya denominado hesperidio. Surge como consecuencia del crecimiento del ovario y está formado por, aproximadamente diez unidades carpelares unidas al eje floral (Agustí, 2003).

2.7 Ecología del cultivo

Los árboles de cítricos necesitan suelos permeables, humedad tanto en el suelo como en la atmósfera y unas temperaturas cálidas, alcanzan su máximo desarrollo en las áreas subtropicales (30-40° latitud N y S). En estas áreas la producción es estacional y la calidad del fruto para el consumo en fresco es excelente, ya que tiene una coloración anaranjada o amarilla muy atractiva y aunque el contenido de jugo no es muy alto éste tiene una relación de azúcares y ácidos muy agradable al paladar. En las regiones tropicales desde el Ecuador hasta 24° latitud N y S la calidad del fruto es muy variable y depende de los microclimas y la altitud. La producción es casi continua a lo largo del año y generalmente los frutos no alcanzan su color característico. Estos son jugosos, muy dulces, poco ácidos y se destinan principalmente al consumo local (Agustí, 2003).

2.8 Propagación vegetativa

Castro (2005), señala que se trata de un proceso en el cual se da la propagación de las plantas mediante estructuras vegetativas como son, las hojas, los tallos y las raíces.

La multiplicación o propagación vegetativa es posible debido a que cada una de las células de un vegetal, posee la capacidad de multiplicarse, diferenciarse y generar un nuevo individuo idéntico al original (totipotencia).

Existen tres tipos importantes de propagación vegetativa:

- Propagación a partir de esquejes, estolones, rizomas o tubérculos.
- Propagación por injertos
- Propagación de tejidos vegetales en cultivo in Vitro.

2.9 Propagación por injertos

La palabra injerto tiene un triple significado: se emplea para asignar a la porción vegetal que se fija sobre el patrón, es la parte resultante de la unión y también es la operación mediante la cual se efectúa la combinación entre el patrón y el huésped (González, 1968).

El injerto de plantas constituye el arte de juntar partes tal que se suelden y en un arreglo vertical continúen su crecimiento como una sola planta. El injerto es un verdadero esqueje, que en vez de plantarse en la tierra para que eche raíces se incrusta en otro vegetal que ya las tiene y que de él aprovechará la savia para desarrollarse; en este esqueje que se utiliza como injerto, basta una sola yema para que se desarrolle. Los patrones deben generalmente pertenecer a una especie indígena o de fácil cultivo y que puedan obtenerse en grandes cantidades (Clarasó, 1974).

El injerto o la injertación es la operación más grave y difícil en Arboricultura, por medio de la cual se fija una yema de la planta sobre otras, de manera que sus tejidos generatrices puedan soldarse y vivir en común. Tiene grandes ventajas, sobre todo para árboles frutales y de ornato, pues permite utilizar como base de injerto plantas ya establecidas y resistentes, a modo de receptoras de injertos de plantas más productivas y con frutos de mejor calidad y mayor producción. Esta técnica es muy antigua y ya era practicada por los horticultores chinos desde tiempos remotos (Castro, 2005).

2.10 Fisiología del injerto.

Los árboles frutales están conformados por dos individuos diferentes, el injerto y el portainjerto. Este último aporta el sistema radical del árbol.

Por lo tanto, la elección correcta de éste componente puede condicionar el éxito de la plantación, ya que tiene influencia directa sobre factores tan importantes como precocidad, vigor, adaptación a diferentes tipos de suelo y clima, y sobre todo productividad (Gardiazabal y Rosenberg, 1991), y calidad interna y externa del fruto (Simón y Santos, 1990; Mex, 1992; Müller, 1993).

2.10.1 Propósitos del injerto

Pallas (1985), indica que son varias las finalidades por las cuales se practica el injerto, se menciona los siguientes:

- Para mantener íntegra e inalterada una variedad de clase, que se quiere cultivar por su gran productividad, la bondad de los productos, la robustez de la vegetación, o su precoz o tardía fructificación.
- Para hacer una planta que era poco productiva o que producía frutos de calidad inferior, más idónea para ser cultivada. Injertándola una variedad mejor.
- Para obtener plantas que fructifican más pronto que si fueron propagadas por semilla.
- Para rejuvenecer árboles viejos, casi improductivos.
- Para obtener sobre sujeto rustico, resistente a los parásitos, pero que produce frutos de alta calidad, fructificación mejorada, más fina y de valor.
- Para la sustitución de una variedad cuando no corresponda ya a las finalidades económicas para las cuales fue elegida. En este caso se realiza el reinjerto.
- Para la prevención de ataques parasitarios, animales o vegetales, empleando sujetos resistentes.
- Para el cultivo de una especie o variedad que no se adapta a un determinado terreno.
- Para debilitar o revigorizar determinada especie o variedad a consecuencia de la función fisiológica vigorosa o débil.
- Reunión, en las especies dioicas, de los dos sexos en el mismo individuo.

Castro (2005) señala que también se practica el injerto para estudiar enfermedades virósicas.

2.10.2 Ventajas y desventajas de los injertos

Ventajas:

- Mantiene las características genéticas de los clones seleccionados, tanto para la variedad como para patrón, originando plantaciones completamente uniformes.
- Permite la producción de material de siembra en un periodo de tiempo entre 8 y 10 meses.
- La injertación brinda la posibilidad de seleccionar las variedades y patrones más apropiados de acuerdo a sus características y a las condiciones edafoclimáticas del sitio de establecimiento del huerto.
- Acorta el inicio del periodo de producción en materiales que normalmente son de producción tardía.
- Permite reducir el tamaño de las copas de algunas variedades muy vigorosas, utilizando patrones enanizantes.
- A través de la injertación se pueden transmitir características deseables en doble sentido, es decir, tanto de variedad a patrón como de patrón a variedad.
- Permite acortar el periodo de juvenilidad.
- Se obtienen plantas con sistema radical que tolera condiciones adversas, principalmente de plagas, enfermedades y humedad.
- Se logran huertos más productivos y con frutos de mejor calidad por tamaño, peso y con buenas características físico-químicas.
- El injerto es una opción para rejuvenecer un árbol viejo.
- Algunas variedades de plantas no es posible multiplicarlas por semillas o son muy difíciles a partir de esquejes. En estos casos se recurre al injerto.

Desventajas

El manejo de las plantas injertadas todavía requiere de investigaciones más exhaustivas, ya que dichas plantas tienen un sistema radicular más agresivo y requieren más agua y nutrientes que las plantas no injertadas.

Muchos opinan que el uso de plantas injertadas hace que la producción sea más cara, ya que se utilizan dos semillas, y el riesgo de pérdida de la planta debido al injerto es mayor, pero en realidad las ventajas del uso de injertos superan en gran medida a las desventajas. Para que el injerto tenga éxito es fundamental que el patrón sea compatible con la variedad a injertar, si no, no se unirán. Las principales desventajas en cítricos son:

- Menor longevidad de las plantas.
- Mayor dificultad de circulación de la savia por la cicatriz del injerto, en especial en combinaciones no adecuadas.
- Variación en la nutrición de la copa debida a la asociación patrón injerto por demandas específicas de cada individuo.
- Alteraciones en la afinidad e incompatibilidad del patrón y la copa.

2.10.3 Clasificación de injertos

Se conoce actualmente, más de 200 formas de injerto, que difieren en detalles insignificantes unas de otras y las clasificaremos en tres grupos:

De yema

- Escudete (Injerto en "T" o "T" invertida)
- Canutillo
- Parche

De púa, o ramita separada de la planta madre.

- Inglés de doble lengüeta
- Inglés "al galope" o "de silla"
- De hendidura
- De incrustación triangular
- De corona

Por aproximación; Es decir, por unión de troncos o ramitas de plantas que crecen cerca unas de otras.

2.10.4 Injerto en escudete (“T” invertida)

El método de “T” invertida es el más común de los métodos de injertos de yema y lo usan extensamente los viveristas para los frutales. Si la corteza está tan adherida a la madera que se tenga que forzar para separarlas, las probabilidades de que prenda el injerto de yema es bien escasa.

El corte se realiza en forma horizontal de unos 0.5 cm a una altura de 35 cm previa preparación del tallo del patrón y luego con la punta de la navaja se realiza otro corte en forma vertical al centro del corte anterior de unos 0.25 cm, luego se extrae el escudete de las varetas, el corte se realiza en la parte de arriba de la yema y se sigue hacia abajo, luego se inserta en el patrón y empujando hacia arriba suavemente hasta que el corte transversal del escudete se enpareje con el patrón, luego la unión de la yema se debe envolver empleando como materiales como cinta, caucho para injertar o rafia. (Davies, F. T.; Jr.; Y. Fann, and J. E. Lazante. 1980)

2.11 Compatibilidad e incompatibilidad

Predecir el resultado de un injerto es muy complicado, de un modo general se puede decir que el éxito del injerto va íntimamente ligado a la afinidad botánica de los materiales que se injertan, por un lado, afinidad morfológica, anatómica de constitución de sus tejidos, o lo que es lo mismo, que los haces conductores de las dos plantas que se unen tengan tamaño semejante y estén en igual número aproximadamente, de otro lado, afinidad fisiológica, de funcionamiento y analogía de savia en cuanto a cantidad y constitución.

A esa capacidad de unión de dos plantas para desarrollarse de modo satisfactorio desde el punto de vista de la producción como una sola planta compuesta se llama compatibilidad (Castro, 2005).

La incompatibilidad es uno de los principales factores que afectan el éxito del injerto. Dos plantas son consideradas incompatibles cuando no forman una unión perfecta entre las partes injertadas.

Entre los principales síntomas de incompatibilidad se puede citar: a) falta de unión entre el injerto y el portainjerto; b) diferencias entre el diámetro de patrón e injerto; c) amarillamiento del follaje; d) a veces defoliación de injerto; e) poco crecimiento vegetativo y muerte prematura del injerto; f) diferencias en la consistencia o de la afinidad de los tejidos; y g) desarrollo excesivo en la unión del injerto arriba o debajo de ella (Hoffmann *et al.*, 1996, citado por Pereira et al., 2009). Además, este fenómeno se caracteriza por una disminución del crecimiento, necrosis celular y muerte del injerto (Moore, 1986, citado por Vidal, 2002).

La incompatibilidad de injertos en base anatómica es por la ausencia de desarrollo normal de los tejidos vasculares en la unión del injerto, incompleta lignificación de los tejidos en radio lo que resulta de una interrupción en el cambium y en la continuidad vascular (Mosse, 1962, citado por Vidal, 2002).

2.12 Patrones de cítricos

La selección del portainjerto es una de las decisiones más críticas para el logro del objetivo productivo de un huerto frutal. En el caso de los cítricos existe una amplia gama de portainjertos disponibles de acuerdo a las condiciones de suelo, clima, variedad y objetivo productivo. Las características esenciales de un buen portainjerto según Augusti (2003) son:

- Combinación variedad/patrón tolerante al virus de la tristeza de los cítricos (CTV).
- Tolerancia a enfermedades (*Phytophthora sp.*, Nematodos, etc.).
- Buena adaptación a condiciones de suelo (salinidad, suelos pesados), agua y clima (bajas temperaturas).
- Buena compatibilidad patrón/variedad.
- Control del vigor de la variedad injertada, en ambientes determinados.
- Rápida entrada en producción, productividad elevada y continua.
- Buena calidad de fruta (calibre, sólido solubles, y acidez) con baja susceptibilidad a desordenes.
- Fácil cultivo y multiplicación en vivero.

Hay que considerar que no existe el portainjerto perfecto para cada situación, es por eso, que al momento de definir una plantación el productor debe ponderar las virtudes y defectos de cada patrón con respecto a las condiciones edafoclimáticas particulares de su predio, a la variedad que se desea producir y a los mercados de destino a los que se espera llegar.

Dada la importancia que los patrones ejercen sobre la calidad y aspecto del fruto de las variedades injertadas, así como sobre otras importantes características, el estudio de las variedades de agrios no está completo sin señalar algunas de las características más destacadas de los patrones. La longevidad, crecimiento y producción del árbol y la calidad del fruto son aspectos de gran importancia y en la actualidad existe un gran número de patrones, algunos son especies naturales y otros son híbridos artificiales (Saunt, 1992).

A continuación se describe a los portainjertos utilizados en el presente trabajo de investigación.

2.12.1 HRS – 942

Es una variedad resistente a la alcalinidad y es recomendable para injertar naranjos. (Bederski, 2011), es un híbrido obtenido de la cruce de Sunki x Flying Dragon trifoliolate orange (Piña-Dumouling *et al.*, 2006).

2.12.2 Citrange Carrizo

Es un patrón que presenta comportamientos parecidos al citrange Troyer y presenta los siguientes aspectos como sensible a la exocortis, tolerante a la salinidad, sensible a la podredumbre radicular de raíces, confiere buena calidad de fruta en variedades injertadas, son tolerantes a tristeza de los cítricos, psorosis, xyloporosis, es más productivo, tolerante al encharcamiento, resistente a *Phytophthora* (Soler y Soler, 2001).

Este patrón procede vegetativamente del mismo híbrido que originó el Citrange Troyer, por lo que son prácticamente iguales desde un punto de vista morfológico y con pequeñas diferencias respecto a su comportamiento agronómico, como su mayor resistencia a *Phytophthora sp* y las variedades injertadas sobre este patrón son más productivas que sobre Troyer (Rocha y Padrón, 1992).

2.12.3 Swingle Citrumelo 4445

(Soler y Soler, 2001) Menciona que fue obtenido en 1907 por W. Swingle, en Eutis (Florida), mediante un cruzamiento de pomelo Duncan (*C.Paradisi*) con *P. Trifoliata*. Su comportamiento en vivero es excelente ya que da lugar a plantas bien formadas con poca tendencia a ramificar, uniformes y de buen vigor.

Patrón tolerante a tristeza de los cítricos, baja sensibilidad a exocortis y xyloporosis, resistente a *Phytophthora sp.* Y al nematodo, menos sensible a la salinidad, sensible a la asfixia radicular, presenta sobre crecimiento en el injerto

Este es un patrón que inicia su comercialización en 1978, principalmente por ser tolerante o poco sensible a exocortis y xiloporosis, aunque no ha llegado a tener gran difusión debido a su sensibilidad a la caliza.

No obstante es un patrón a tener en cuenta ya que, en distintas experiencias desarrolladas en España, ha demostrado tener gran resistencia a asfixia radical e inducir un importante retraso en la maduración del fruto, interesante para variedades de media temporada o tardías (Forner, 1985).

Bederski, (2011) indica que no tolera suelos pesados, alcalinos, ni exceso de humedad. Resistente a nematodos y a *Phytophthora sp.* Apto para tangelos, toronjas, naranjas y mandarinas. Influye en la variedad injertada mostrando: Árbol pequeño, precoz, productivo, fruta mediana a grande, calidad buena. Corto periodo de cosecha.

2.12.4 Citrange C – 35

Las plantas de este portainjerto poseen hojas trifoliadas y caducas, ramas con espinas grandes y fuertes. Los frutos maduran a mediados del otoño, son de tamaño chico y poseen aproximadamente 40 semillas. En 1 kg existen alrededor de 6,000 semillas.

En almácigos presenta alrededor del 10% de plantas fuera de tipo, no presenta mayores dificultades en viveros y almácigos. Es muy resistente al frío, es resistente a Gomosis, tristeza y xiloporosis. En combinación con naranjas es susceptible al “declinamiento” en zonas de clima caliente y suelos arenosos. Se adapta a suelos ricos, franco a franco arenosos y no a suelos ligeramente arenosos ni calcáreos (Castle, 1987).

2.12.5 Sunchusha

Bederski, (2011) manifiesta que tolera suelos pesados, alcalinos, y humedad. Apto para tangelos, mandarinas tardías. Requiere inducir a floración (prolongado agosto). Influye en la variedad injertada mostrando: Árbol grande, productivo, fruta mediana a grande, calidad muy buena. Retrasa la maduración y tiene largo periodo de cosecha.

2.12.6 Mandarina Cleopatra (*Citrus reshni* Hort ex Tan)

Presenta un crecimiento lento en vivero, resistente a la salinidad, es un patrón que induce buena productividad y excelente calidad e fruta aunque el tamaño del fruto suele ser poco menor que el obtenido por otros patrones (Soler y Soler, 2001)

Es tolerante a tristeza, exocortis y a psorosis escamosa. Aunque su tolerancia a xyloporosis ha sido cuestionada en ocasiones, los estudios realizados en plantaciones españolas lo revelan como tolerante a esta virosis. Las referencias internacionales le atribuyen una resistencia a *Phytophthora sp.* Inferior a la del citrange Troyer.

Muy resistente a la salinidad, presenta también buena resistencia a la clorosis férrica; siendo sensible a la asfixia radical.

A pesar de sus buenas cualidades, presenta el inconveniente de que las plantaciones efectuadas con este patrón muestran un comportamiento irregular e imprevisible que, en numerosos casos, da lugar a un desarrollo deficiente, sobre todo durante los primeros años de vida de la planta. Suele ir bien en terrenos de tipo franco o suelto.

Las variedades de naranjo dulce, de mandarino y de pomelo, injertadas sobre mandarino Cleopatra, presentan buena productividad y una excelente calidad de fruta; aunque el tamaño del fruto suele ser inferior al producido sobre otros patrones (Fomer-Valero, 1985).

2.12.7 Sunki

Es un patrón utilizado actualmente como patrón de naranjos y valencia late; es tolerante a tristeza, sensible *Phytophthora sp.* Resistente a la salinidad. Presenta un crecimiento lento y son de vida corta; la fruta es de calidad media (Soler y Soler, 2001)

Es una planta tolerante a la sequía, al virus de la tristeza de los cítricos, imparte cascara delgada en variedades injertadas, buen grados brix, son tardías (Bederski, 2011).

2.12.8 Shekwasha

Bederski (2011) señala que son muy resistentes a suelos alcalinos. Se adapta a todo tipo de suelos: sueltos, pesados y bien drenados. Influye en la variedad injertada mostrando: Excelente calidad interna y externa en toronja Star Ruby y tiene efecto enanizantes.

2.12.9 Gou tou

Es un patrón que se adapta a cualquier tipo de suelo, y además presenta efecto enanizantes. Es un portainjerto que enaniza cuando se injerta con limón Taití (Bederski, 2011).

Este patrón se utiliza en algunas regiones de china, es tolerante a tristeza (Soler y Soler, 2001)

2.12.10 Limón rugoso- UCLA

Bederski (2011), indica que es un patrón ampliamente difundido por su precocidad, vigor y desarrollo radicular abundante que le permite adaptarse a suelos sueltos y arenosos. Produce frutos con la cáscara rugosa de color amarillo, con un número variable de semillas de 15 - 20, que originan plantas uniformes debido a su alto % de poliembrionía.

Se usa preferentemente como patrón para variedades de naranja, toronja, tangelos y limones. No recomendable para mandarinas por su influencia en la cáscara gruesa de la fruta. En vivero es susceptible al ataque de Antracnosis (*Alternaria citri*), y en plantaciones definitivas a la Gomosis del cuello.

2.12.11 Volkameriana (*Citrus volkameriana* Pascuale).

Es un patrón considerado como tolerante a tristeza, exocortis y psorosis. Recientemente se ha comprobado su sensibilidad a cachexia/xiloporosis en Brasil. Se utiliza en Italia como patrón de limonero por tener una mayor resistencia al 'mal seco' comparado con el Naranja Agrio. Presenta buena resistencia a la caliza, presenta una moderada resistencia a la salinidad y a *Phytophthora* spp., pero es sensible al frío.

Su comportamiento en vivero es bueno, aunque da lugar a cierta heterogeneidad de plantas en semillero y el trasplante hay que efectuarlo con precaución, ya que es un patrón que se encuentra casi permanentemente en actividad vegetativa; además, las raíces finas laterales son muy frágiles y se rompen con facilidad al arrancar la planta.

Como patrón de naranja induce una gran producción, aunque la calidad de la fruta es inferior a la de otros patrones. Los limoneros injertados en este patrón presentan una excelente producción, similar a los árboles injertados en *C. macrophylla* (Fomer-Valero, 1985).

2.12.12 Lima Rangpur (*Citrus limonia* Osbeck).

Patrón considerado como tolerante a tristeza; sin embargo, está resultando sensible en Brasil, en donde se le utiliza ampliamente. Presenta una marcada resistencia a la sequía, a la salinidad y a los altos contenidos en carbonato de calcio del suelo. Es muy sensible a las virosis exocortis y xiloporosis, así como a hongos del género *Phytophthora* sp. Las variedades injertadas muestran buen vigor y altas producciones; aunque, a veces, una calidad de fruta deficiente (Fomer- Valero, 1985).

Cuadro N° 2. 1: Reacción de portainjertos frente a enfermedades, virus, nematodos y suelo.

GRUPO	VARIEDAD	ENFERMEDADES			VIRUS		NEMATODO	SUELOS	
		GOMOSIS (Phytophthora Citrophthora)	ALTERNARIA ALTERNATA PV. Citri	PSOROSIS	XILOPOROSIS	EXOCORTIS	NEMATODO	ALCALINOS	ACIDOS
TRIFOLIADOS	HRS-942	T	T			R		R	
	Citrango Carrizo	R	T	T	T	S		T	
	Swingle Citrumelo 4445	R	T	S		S	R	S	
	Citrango C - 35	R	R	T	R			T	
	Sunchusha	T	T	S	S	S			T
MANDARINAS	Mandarina Cleopatra	R	T	T	T	T		R	R
	Sunki	S	T					T	R
	Shekwasha	T		R	S	S		S	
	Gou Tou	T	S			T		T	
LIMONES	Limón rugoso-UCLA	S	T	S		T	S	T	T
	Volkameriana	T	T	T		T			R
	Lima Rangpur	S	T	S		S			R

2.13 Especies y variedades más frecuentes

2.13.1 Naranja Cara Cara

El naranjo 'Caracara' es una mutación realizada en una rama de un árbol de naranjo 'California' o 'Washington Navel', en el cual el endocarpo o pulpa del fruto es de color rojo y la madera de las ramas también pueden ser de color rojo o blanca. Esta mutación apareció anterior al año de 1972 en la finca La Caracará situada en el municipio San Diego del estado Carabobo, Venezuela, propiedad de la familia Jiménez Torres. (Monteverde, 2000).

2.13.2 Mandarina Ortanique

Se descubrió en Jamaica. Árbol muy vigoroso, extendido, de gran tamaño. Es muy productivo y el fruto de maduración tardía, casi al mismo tiempo que la Valencia Late. Puede mantenerse en el árbol durante bastante tiempo sin pérdida de calidad ni bufado.

Fruto de tamaño medio, ligeramente achatado en la zona estilar. La forma, textura y espesor de la piel, coloración externa y calidad interna están muy influenciados por las condiciones de la zona de producción. Cuando se cultiva en climas semitropicales y mediterráneos, la corteza tiende a ser más basta, de coloración naranja intensa y algo más gruesa, de espesor de tipo medio como máximo (Monteverde, 2000).

Su contenido en semillas es variable. Tiene tendencia a abrirse el fruto en las proximidades del ombligo, antes de alcanzar el fruto la maduración. Además de mantenerse bien en el árbol, la Ortanique se puede almacenar bien durante un período considerable sin que el zumo desarrolle sabores extraños (Soler y Soler, 2001)

2.13.3 Limón Sutil

El limón sutil (*Citrus aurantifolia* Swingle), también llamada como lima ácida, lima gallega, limón ceutí, limón colima, limón peruano, limón de Pica o limón verde, es un árbol frutal perteneciente al género de los cítricos, proviene de un árbol de poca altura, con numerosas ramas que presentan espinas pequeñas y agudas; hojas también pequeñas, de forma elíptica con los bordes ligeramente dentados. Sus frutos son pequeños de forma esferoidal, pezón chico; cáscara delgada y adherente, de color verde al amarillo conforme avanza su madurez; pulpa verdosa muy ácida y perfumada. Presencia de semillas (Puente, 2006).

3.1.2 Clima

El distrito de Echarati se caracteriza ecológicamente como Bosque Seco Subtropical (Bs-St) presentando una precipitación pluvial promedio de 1200 mm/año. Según la clasificación climática de Thornthwaite (1948); SENAMHI (1988) y GRC (2005), el clima es cálido húmedo a cálido muy húmedo (A'H3- A'H4); la temperatura promedio anual es de 25 °C y una humedad relativa promedio de 75 %.

3.1.3 Caracterización del suelo

Los suelos del distrito de Echarati corresponden al orden de los ultisoles, oxisoles y fluvisoles con presencia de óxido de hierro, textura franco-arcilloso, ácidos y de baja a mediana fertilidad natural (GRC, 2005).

En el experimento se procedió a preparar el sustrato para germinadero y para embolsado, del cual se obtuvo submuestras y mediante cuarteo se tomó una muestra representativa que se envió al laboratorio de análisis de suelos, plantas y aguas de la Universidad Nacional Agraria La Molina. (UNALM) en el mes de noviembre del 2012, cuyos resultados e interpretación se muestran en el Anexo 1.

3.2 Materiales

3.2.1 Material genético

Está constituido por 12 portainjertos con certificación (ver anexos), procedentes del vivero Topará, Chincha - Ica - Perú y 03 yemas de cítricos procedentes del Fundo verde Edén de Frutas Chancamayo - Yanatile – Calca -Cusco- Perú y son las siguientes:

Patrones: HRS – 942, Citrumelo, Carrizo, Sunchusha, Cleopatra, Sunki, Shekwasha, Gou Tou, Limón Rugoso UCLA, Volkameriana, C – 35 y Lima Rangpur.

Cultivares: Naranja Navel Cara Cara, mandarina Ortanique y limón Sutil.

3.2.2 Materiales de campo

En la ejecución del experimento se utilizó los siguientes materiales de campo: cinta parafilm para envolver los injertos, libreta de campo, estacas, etiquetas, cordel, pintura, regadora, letreros, grapas, tubetes, bandejas, carretilla, alambre, picos, palas, rastrillos, alambres de púa, malla pajarera, bolsas de polietileno, plástico triple ancho, malla rachell, cicatrizante, clavos, baldes y herramientas como: navaja de injertar y tijera de podar, kituches, machetes, rastrillos.

Fertilizantes como: Urea, superfosfato triple, pegamento agrícola, insecticidas, fungicidas, cicatrizantes, abono foliar.

3.2.3 Materiales de oficina

Computadora personal, cámara fotográfica, calculadora, cinta métrica, vernier, CDs, papel, lapiceros, tablero.

3.3 Métodos

El trabajo siguió la metodología de la investigación científica y tiene un enfoque netamente cuantitativo por lo que se utilizó diseño experimental.

3.3.1 Diseño experimental

Se utilizó el diseño BCA con arreglo factorial, totalizando 36 tratamientos con cuatro repeticiones, haciendo un total de 144 unidades experimentales.

3.3.1.1 Factores en estudio:

Factor A: Portainjertos (12)

1. HRS - 942
2. Sunchusha
3. Citrumelo
4. Carrizo
5. Cleopatra
6. Sunki
7. Gou Tou
8. Shekwasha
9. Limón Rugoso Ucla
10. Volkameriana
11. C - 35
12. Lima Rangpur

Factor B: yemas (3):

- A. Naranja Navel Cara Cara
- B. Mandarina Ortanique
- C. Limón Sutil

3.3.1.2 Tratamientos

De la combinación de 12 portainjertos y 3 yemas resultan los 36 tratamientos a los que se les asignó una clave para su identificación en la ejecución y análisis del experimento, los que se detallan en el Cuadro 3.1.

Cuadro N° 3. 1: Clave y combinación de los tratamientos en estudio.

Clave	Portainjerto		Cultivar	
1	HRS - 942	1	Naranja Navel Cara Cara	A
2	HRS - 942	1	Mandarina Ortanique	B
3	HRS - 942	1	Limón Sutil	C
4	Sunchusha	2	Naranja Navel Cara Cara	A
5	Sunchusha	2	Mandarina Ortanique	B
6	Sunchusha	2	Limón Sutil	C
7	Citrumelo	3	Naranja Navel Cara Cara	A
8	Citrumelo	3	Mandarina Ortanique	B
9	Citrumelo	3	Limón Sutil	C
10	Carrizo	4	Naranja Navel CaraCara	A
11	Carrizo	4	Mandarina Ortanique	B
12	Carrizo	4	Limón Sutil	C
13	Cleopatra	5	Naranja Navel CaraCara	A
14	Cleopatra	5	Mandarina Ortanique	B
15	Cleopatra	5	Limón Sutil	C
16	Sunki	6	Naranja Navel CaraCara	A
17	Sunki	6	Mandarina Ortanique	B
18	Sunki	6	Limón Sutil	C
19	Gou Tou	7	Naranja Navel CaraCara	A
20	Gou Tou	7	Mandarina Ortanique	B
21	Gou Tou	7	Limón Sutil	C
22	Shekwasha	8	Naranja Navel CaraCara	A
23	Shekwasha	8	Mandarina Ortanique	B
24	Shekwasha	8	Limón Sutil	C
25	Limón Rugoso Ucla	9	Naranja Navel CaraCara	A
26	Limón Rugoso Ucla	9	Mandarina Ortanique	B
27	Limón Rugoso Ucla	9	Limón Sutil	C
28	Volkameriana	10	Naranja Navel Cara Cara	A
29	Volkameriana	10	Mandarina Ortanique	B
30	Volkameriana	10	Limón Sutil	C
31	C - 35	11	Naranja Navel Cara Cara	A
32	C - 35	11	Mandarina Ortanique	B
33	C - 35	11	Limón Sutil	C
34	Lima Rangpur	12	Naranja Navel Cara Cara	A
35	Lima Rangpur	12	Mandarina Ortanique	B
36	Lima Rangpur	12	Limón Sutil	C

3.3.1.3 Características del experimento

Unidad experimental

- Largo de unidad experimental: 0.56 m
- Ancho de unidad experimental: 0.28 m
- Área de unidad experimental: 0.15 m²
- Número de unidades experimentales por bloque: 36

Bloque

- N° de bloque: 4
- Largo: 24.96 m
- Ancho: 0.28 m
- Área de cada bloque: 6.98 m²

Calles

- Ancho de calles entre Bloques: 1.00 m
- Numero de calles: 05
- Largo de calle: 26.96 m
- Ancho de calle: 1.00 m

Área de experimento

- Largo: 26.96 m
- Ancho: 6.12 m
- Total: 164.99 m²

3.3.1.4 Clave y arreglo de los portainjertos en el vivero

La ubicación de las parcelas en el vivero, fueron determinadas al azar, presentando una randomización óptima para el diseño.

Cuadro N° 3. 2: Arreglo de los portainjertos en vivero

A	CITRANGE CARRIZO			SUNKI			SHEKWASHA			LIMA RANGPUR			SUN CHU SHA			VOLKAMERIANA		
B	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	Sutil	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	sutil
CLAVE	10	11	12	16	17	18	22	23	24	34	35	36	4	5	6	28	29	30
I	11	25	8	5	31	19	34	9	28	23	26	3	7	1	24	13	4	22
II	13	35	6	19	7	29	27	22	30	10	23	31	20	18	1	36	15	16
III	14	35	22	32	9	5	7	16	23	33	24	8	12	28	20	26	36	15
IV	34	12	1	22	15	35	8	2	33	36	21	9	14	18	30	6	16	5

MANDARINA CLEOPATRA			SWINGLE CITRUMELO 4475			HRS - 942			LIMON RUGOSO UCLA			C - 35			GOU TOU		
Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	Sutil	Caracara	Ortanique	sutil	Caracara	Ortanique	Sutil
13	14	15	7	8	9	1	2	3	25	26	27	31	32	33	19	20	21
30	21	32	18	35	15	17	27	29	2	16	12	33	6	14	36	10	20
26	28	34	14	32	24	3	25	9	11	33	8	21	5	12	17	4	2
25	18	27	11	1	13	6	3	17	30	34	19	10	2	4	21	31	29
32	25	28	4	11	27	29	26	10	23	3	17	24	19	13	31	20	7

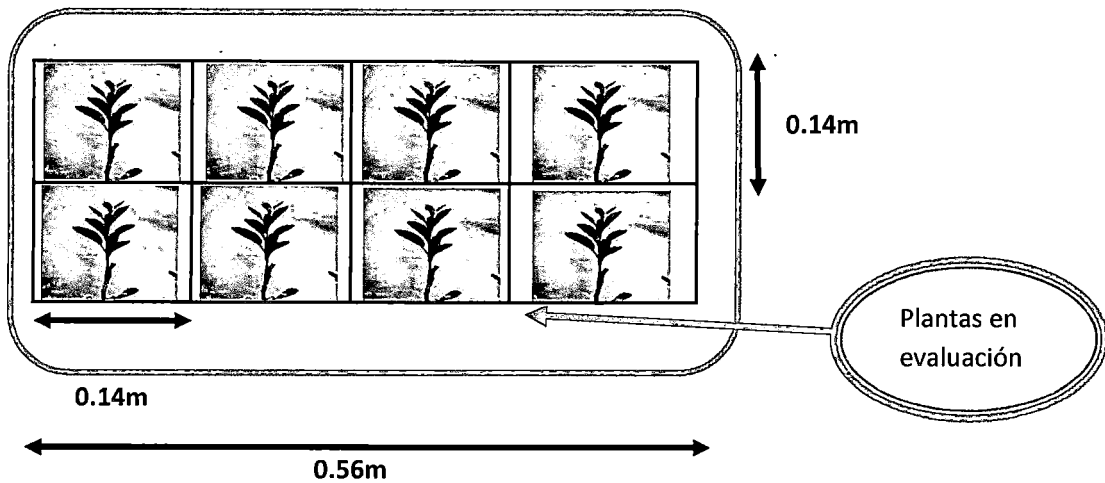


Figura N° 3. 2: Detalle de la unidad experimental

3.4 Manejo del experimento

El experimento se realizó del 07 de Agosto del 2012 al 30 de octubre del 2013. Las etapas de la ejecución se describen a continuación:

3.4.1 Germinadero.

3.4.1.1. Construcción del germinadero

El germinadero se instaló en el sector de Sol Naciente - Kepashiato – Echarati, donde se construyó la cobertura utilizando malla rachel al 60% de sombra.

El área total del germinadero fue de 24 m² y consistió en dos camas aéreas con las siguientes dimensiones 1.00 m de ancho por 12.00 m de largo, donde se colocaron las semillas de los portainjertos de forma separada, al voleo y se etiquetó adecuadamente. Con la finalidad de evitar la fuerza directa de la lluvia se instaló una cubierta en forma de arco con tubo de polietileno y plástico doble a una altura de 1 m.

3.4.1.2. Preparación del sustrato del germinadero

El sustrato que se utilizó fue de tierra negra obtenida de la capa de suelo agrícola superficial, arena y compost en una proporción de 2:1:1, añadiéndose 4 Kg de roca fosfórica por m³ de sustrato, material que se mezcló uniformemente, y posteriormente se desinfectó utilizando fungicida en polvo Captan + Flutolanil (Parachupadera P.M.), a una dosis 0.8% en agua que fue asperjada de manera uniforme sobre el sustrato preparado.

3.4.1.3. Pre germinado

Se realizó utilizando papel periódico húmedo sobre el que se colocó las semillas y se envolvió totalmente, para mantener la humedad se regó de manera controlada por 5 días. Al sexto día se observó que las semillas embebieron agua de forma adecuada, considerándose que ya estaban aptas para el germinadero.

3.4.1.4. Siembra de semillas de patrones

Se utilizó 500 g de semilla pregerminada de cada uno de los portainjertos, los que se colocaron al voleo en 2.00 m² de germinadero por cultivar, posteriormente se cubrió con el mismo sustrato preparado anteriormente, luego se procedió a regar con agua limpia y en lo sucesivo la frecuencia de riego fue diaria en forma controlada.

3.4.1.5. Evaluación en germinadero

Se realizaron las evaluaciones cada 7 días sobre la emergencia de plantines, presencia de plántulas con poliembrionía y albinismo.

Los plantines de portainjertos que presentaron 2 pares de hojas verdaderas fueron extraídos, seleccionados, etiquetados, envueltos en papel húmedo y transportados en cajas de tecnoport de forma inmediata al vivero de Sahuayaco donde se transplantaron a los tubetes.

3.4.2 Vivero

3.4.2.1. Construcción del vivero

En las instalaciones del CAT Sahuayaco en un área total de 164.99 m² de terreno nivelado y sin sombra se construyó el vivero experimental que en una primera etapa fue necesaria la instalación de un pequeño tinglado tipo túnel utilizando fierro de construcción y malla rachel de 40%, para colocar las jivas con los tubetes de los portainjertos debidamente etiquetados de acuerdo al croquis experimental. En estas condiciones se mantuvieron a los plantines hasta que presenten cinco pares de hojas verdaderas para luego ser trasplantadas a las bolsas de polietileno.

3.4.2.2. Preparación del sustrato del vivero

Sustrato para tubetes

El sustrato fue preparado con suelo agrícola, humus y arena en proporción de 2:2:1 y se desinfectó de la misma forma que en el germinadero. Posteriormente se realizó la solarización cubriendo con plástico de color negro durante 07 días.

Sustrato para embolsado

El sustrato que se utilizó fue de suelo agrícola, arena y compost en una proporción de 3:1:1, al cual no se incorporó ningún fertilizante puesto que según análisis de suelos los nutrientes y el pH son adecuados.

Este sustrato también se desinfectó adecuadamente utilizando Captan + Flutolanil (Parachupadera P.M.) a la misma dosis, asperjando directamente al sustrato en tres veces oportunidades (cada 07 días), así mismo se realizó la solarización durante 21 días. Con este sustrato se llenaron las bolsas de polietileno negro de 14 cm x 07 cm x 0.05mm perforadas.

3.4.2.3. Repique

Repique a tubetes

Los plantines se sacaron del germinadero cuando tenían una altura de 5 a 8 cm con un par de hojas logradas a una edad de 1.5 a 2 meses. Se eliminaron plantines con poliembrionía, raíces malformadas, enfermas y que presenten albinismo.

Posteriormente se repicó a los tubetes utilizando un pequeño punzón hecho de madera con el que se realizó un pequeño agujero en el centro del tubete para luego colocar la plántula y presionar uniformemente el sustrato alrededor de la misma.

Repique a bolsas

Las plántulas anteriormente repicadas a los tubetes fueron extraídos para luego ser repicadas en las bolsas de polietileno de 7 cm x 14 cm x 0.05 mm, en cuya bolsa se realizó un pequeño espacio con la ayuda de un repicador manual de madera, posteriormente se ubica la plántula en la parte central y se presiona uniformemente con el sustrato, en estas condiciones las plántulas permanecieron hasta la finalización del experimento.

3.4.2.4. Control fitosanitario

El control fitosanitario se realizó utilizando insecticida agrícola que presente características como: sistémicos y translaminares; y fungicidas, en una cantidad de 50 ml/15l de agua + adherente agrícola en 20ml/15 l de agua.

Las plagas presentes en el vivero antes de ser injertados fueron perro del cítrico (*Papiplio toas*), Pulgón negro y verde (*Toxoptera aurantii* y *Aphis citricidus*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), minador de hojas (*Phyllocnistis citrella*), cuqui (*Atta sexdens fuscata*), queresá redonda (*Selenaspidus articulatus*).

Las enfermedades presentes en el vivero fueron: Roña común (*Elsinoe foucetti*), gomosis (*Phytophthora citrophthora*) y chupadera (*Rizoctonia solani*).

3.4.2.5. Fertilización de plántulas

En la fertilización en los tubetes se utilizó abonos foliares a base de N,P,K y micronutrientes, en cantidades de 60 ml/15 l de agua cada 30 días.

La fertilización en bolsas se realizó utilizando urea agrícola en 20g/planta, cada 45 días, aplicación de abono foliar en dosis de 60 ml/15 l de agua cada 30 días.

3.4.2.6. Injerto

El injerto se realizó una vez que los tallos de los portainjertos alcancen un promedio de 9 mm de diámetro y una altura de 45 cm, lo que ocurrió desde los 5 hasta 7 meses. El injerto se realizó a los 35 cm de altura mediante el método de “T” invertida.

3.4.2.7. Agobio

El agobio se realizó desde los 12 a 18 días después del injerto dejando, un tocón de 3 a 5 cm después del injerto.

3.5 Variables evaluadas

a. Porcentaje de prendimiento (PP)

Variable que se evaluó a los 30 días después del injertado, considerando en cada una de las unidades experimentales el total de injertos realizados con el número de injertos prendidos, para lo cual se tomó en cuenta como injerto prendido cuando brotó la yema y presentó por lo menos dos hojas verdaderas. Dato que se expresó en porcentaje.

b. Número de hojas (NH)

Dato que se evaluó cada 14 días, contando el número de hojas existentes en cada una de las plantas de todas las unidades experimentales. Medición realizada desde los 40 días después de la siembra hasta el momento de la injertación, con la finalidad de construir curvas del desarrollo de los portainjertos. De los datos obtenidos a los 84 y 98 días después del injerto se realizó el análisis de varianza.

c. Diámetro del tallo del brote (DTB)

Se procedió a tomar dentro de la parcela neta en seis plantas en cada uno de los tratamientos el diámetro del tallo con un calibrador vernier en mm a una altura de 5 cm del cuello de la planta. Medición realizada desde los 40 días después de la siembra hasta el momento de la injertación con una frecuencia de 14 días y luego del injerto se evaluó de la misma manera al brote de la variedad injertada.

d. Altura del brote (LI)

Con la ayuda de una cinta métrica se procedió a medir desde el callo del injerto hasta el ápice del mismo a los 84 y 98 días de 6 plantas seleccionadas al azar en cada uno de los tratamientos, los que fueron expresados en cm.

e. Tasa de crecimiento de portainjertos y brotes de injertos

Es una variable sintética, se calcula mediante la determinación del Biovolumen de cada planta, la cual se obtiene multiplicando el área del tallo por la altura. La tasa de crecimiento se obtiene dividiendo el Biovolumen entre los días que permaneció la planta en estudio. Se calculó para los portainjertos y para los brotes de los injertos.

$$\text{Biovolumen} = \pi r^2 \cdot \text{Altura}$$

$$\text{Tasa de crecimiento} = \text{Biovolumen} / \text{número de días}$$

Porcentaje de sobrevivencia a los 98 días (PS)

Esta variable se evaluó a los 98 días en cada una de las parcelas, haciendo un conteo directo en cada uno de los tratamientos.

3.6 Análisis de datos

Los datos obtenidos mediante las diferentes evaluaciones fueron analizados mediante Análisis de varianza multifactorial, prueba honesta de Tukey para la comparación de medias utilizando 0.05 como nivel de significancia y análisis de regresión simple y multivariada con la finalidad de detectar relaciones entre las variables estudiadas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Evaluación de los portainjertos

4.1.1.1 Ritmo de crecimiento de los portainjertos en tubetes

Durante la permanencia en tubetes se realizaron mediciones de altura, diámetro y número de hojas de los portainjertos con la finalidad de evaluar su velocidad de crecimiento y vigorosidad de las plántulas.

a. Altura de plántula.

En la Figura 4.1 podemos observar que el portainjerto Limón Rugoso UCLA tuvo la mayor altura a los 142 DDS (días después de la siembra), presentando un crecimiento acelerado, logrando un tamaño promedio final de 16.13 cm, en forma contraria se comportó el patrón Sunki, que presentó menor tamaño de plántula (4.8 cm). Los demás portainjertos tuvieron crecimientos similares.

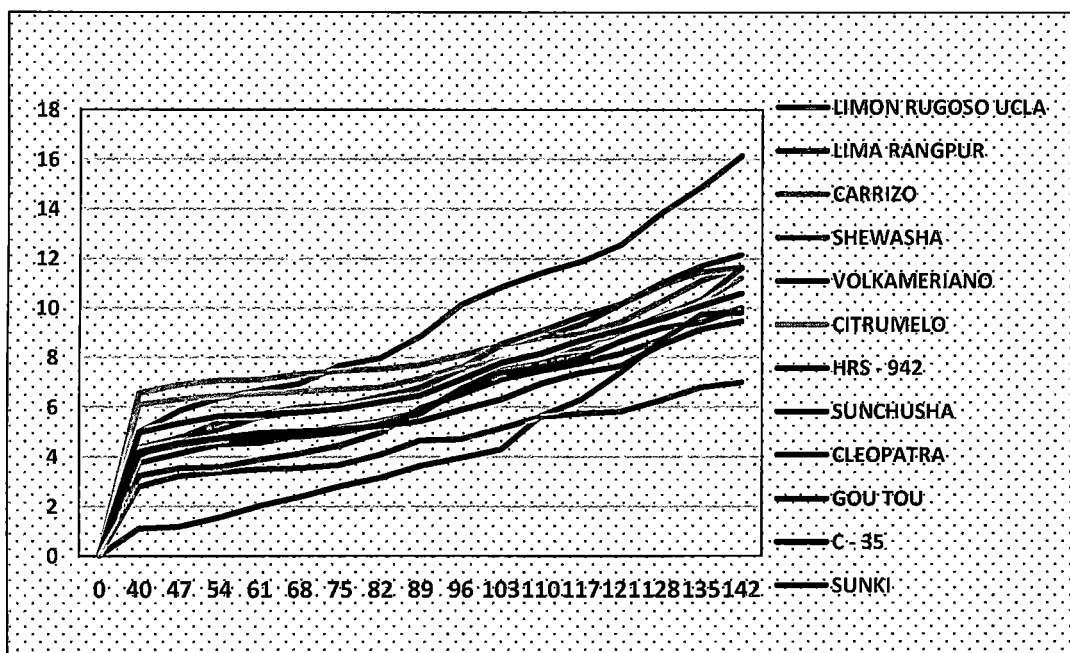


Figura N° 4. 1: Altura de plántulas en cm durante la permanencia en tubete

b. Diámetro

La Figura 4.2 nos muestra que el portainjerto Carrizo (3.27 mm) y Citrumelo (3.20 mm) presentaron de manera sostenida los mayores diámetros a diferencia de Sunki (2.13 mm), que fue el patrón de menor diámetro en el día 142. También se puede observar que la velocidad de engrosamiento sucedió después de los 121 DDS en la mayoría de los portainjertos. El diámetro promedio antes del trasplante a las bolsas fue de 2.53 mm.

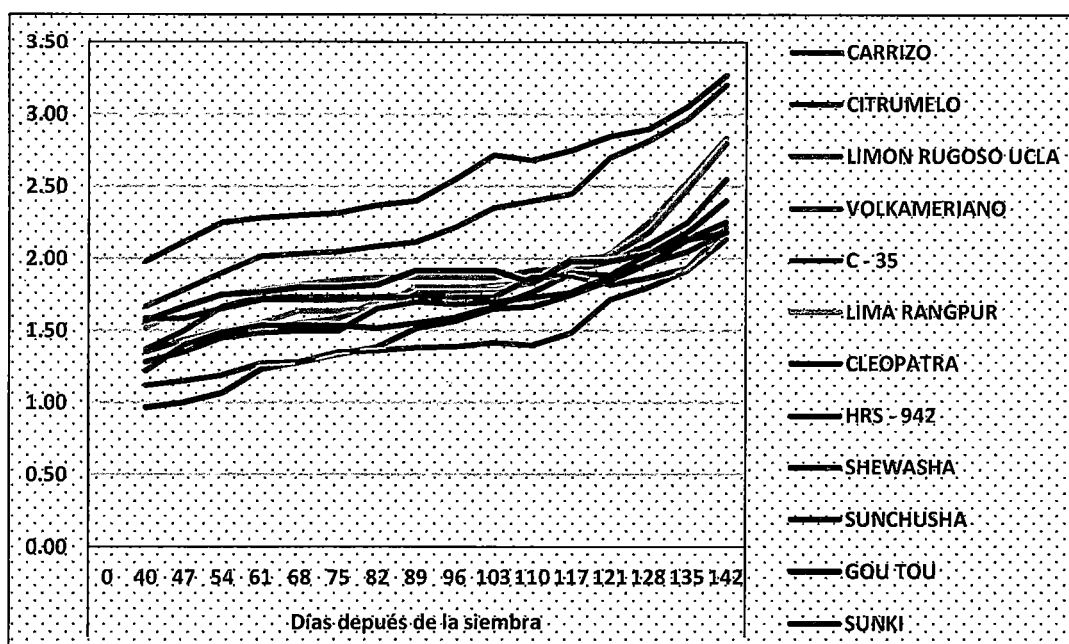


Figura N° 4. 2: Diámetro en mm del tallo de portainjertos durante su permanencia en tubete

c. Número de hojas

En la Figura 4.3 se puede observar el comportamiento de los diferentes portainjertos en cuanto al número de hojas que varió de 9.43 en Gou Tou a 14.67 en HSR-942, con una media general de 11.52 hojas por plántula, número adecuado como para ser trasplantados a las bolsas de polietileno donde permanecerán por un lapso de 5 meses hasta lograr diámetros de alrededor de 6 a 8 mm.

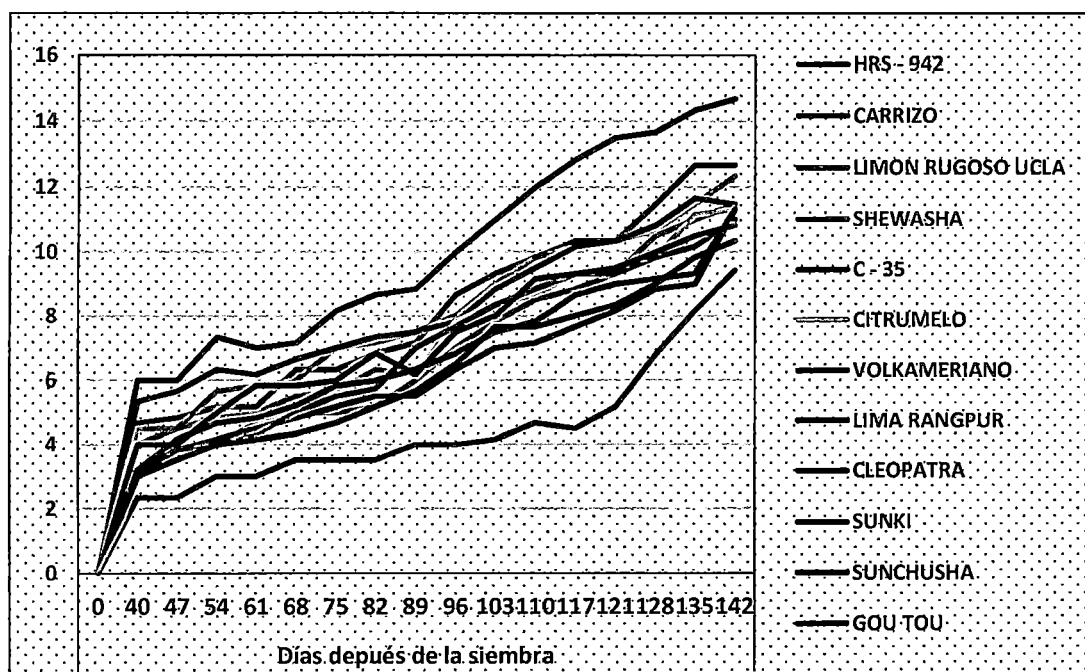


Figura N° 4. 3: Número de hojas verdaderas de los portainjertos durante su permanencia en tubete

4.1.1.2 Ritmo de crecimiento de los portainjertos embolsados

A los 143 días después de la siembra las plántulas fueron transplantadas a las bolsas de polietileno que son contenedores más grandes, con 1.80 l de volumen aproximadamente, con la finalidad de que puedan mantenerse en el vivero en condiciones adecuadas de cantidad de sustrato y nutrientes hasta que presenten diámetros superiores a 10 mm y los brotes de los injertos presenten alturas mayores de 45 cm.

A continuación se presenta las evaluaciones realizadas a los portainjertos en sus nuevos contenedores con la finalidad de observar su comportamiento en altura de planta, diámetro del tallo y número de hojas hasta que se encuentren listos para ser injertados.

a. Altura de planta embolsada

En la Figura 4.4 se puede observar que existe tres grupos de portainjertos, los cuales vamos a clasificarlos como los tempranos, intermedios y tardíos por los días que necesitaron para lograr las condiciones óptimas para ser injertados.

Los patrones Lima Rangpur, Limón Rugoso-UCLA y Volkameriana son los tempranos, que llegaron a los 216 días estar listos para el injerto.

Los patrones C-35, Citrumelo y Carrizo son los intermedios, mientras que HRS-942, Sunchusha, Cleopatra, Sunki, Gou Tou y Shekwasha son los tardíos y completaron su formación a los 272 después de la siembra, 56 días después de los tempranos.

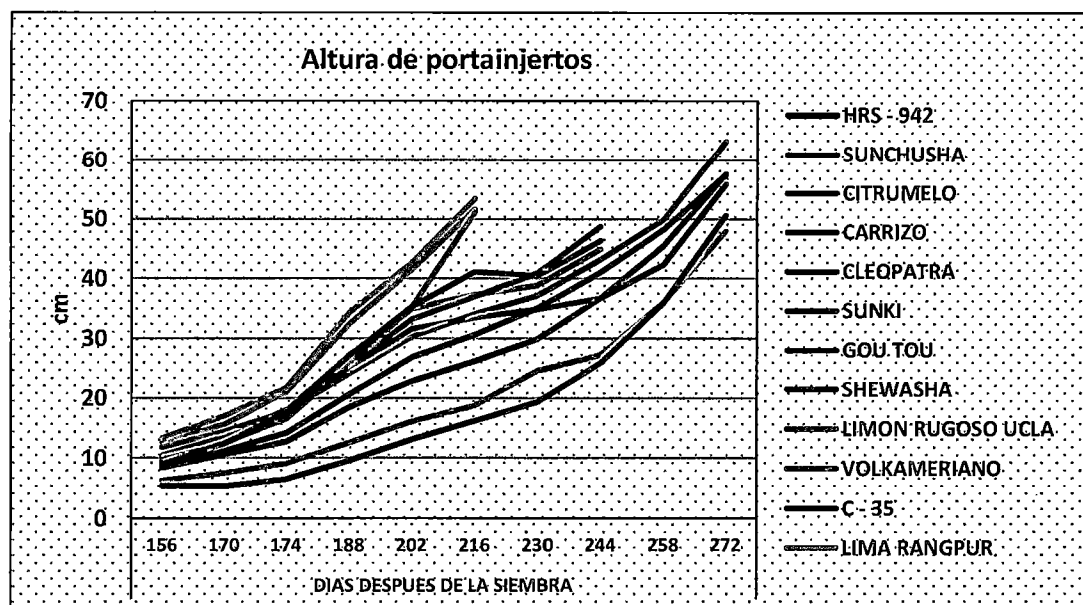


Figura N° 4. 4: Altura de los portainjertos en la etapa de embolsados

b. Diámetro del tallo

En la Figura 4.5 se observa el mismo comportamiento de lograr un crecimiento óptimo de manera diferenciada, sin embargo el portainjerto Citrumelo muestra un mayor desarrollo en diámetro que los demás.

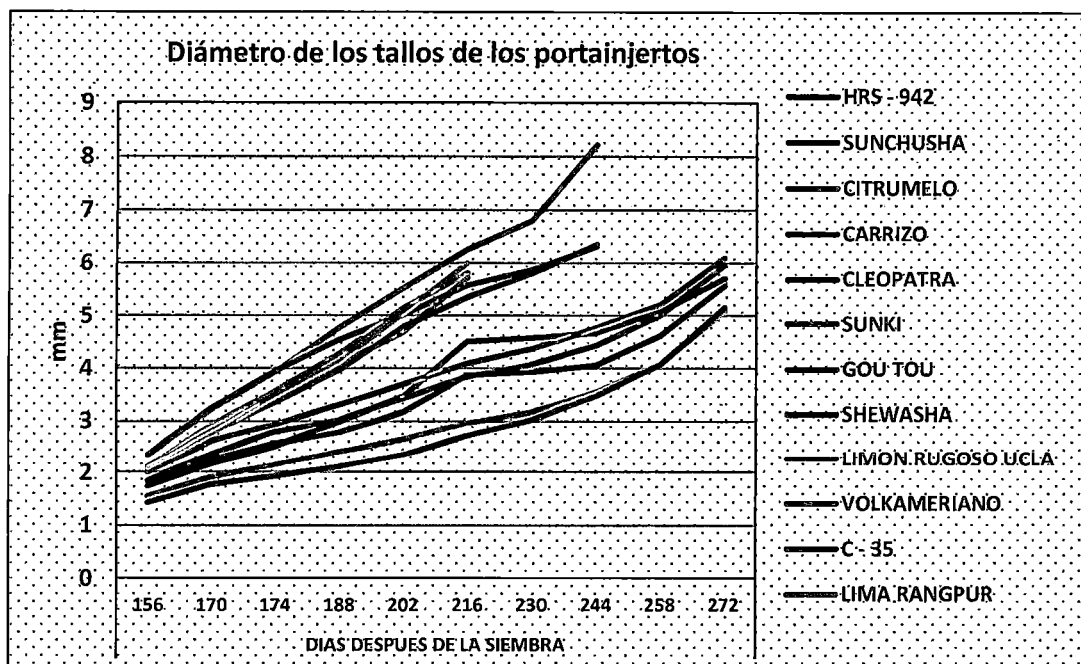


Figura N° 4. 5: Diámetro de tallos de patrones antes del injertado

c. Número de hojas por planta

El número de hojas fue más elevado en los portainjertos tardíos, logrando un máximo de 46 hojas. El promedio general es de 34.95 hojas por planta. Gou Tou, fue el patrón con menos número de hojas en toda la etapa.

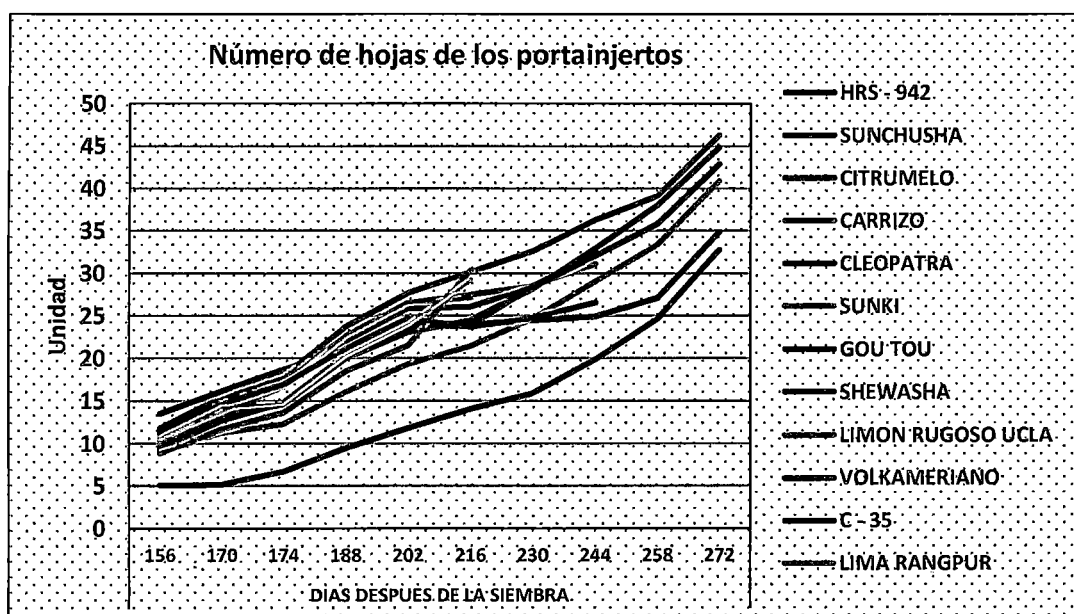


Figura N° 4. 6: Número de hojas en los patrones antes del injertado

4.1.1.3 Tasa de crecimiento de los portainjertos

El análisis de varianza de la tasa de crecimiento de los portainjertos (Cuadro 4.1) nos señala que existe diferencia significativa entre portainjertos ($P \leq 0.05$), lo cual nos permite comparar los portainjertos y realizar la prueba estadística de Tukey para comparar las medias y conocer cuál de los porta injertos es el que mayor tasa presenta.

Cuadro N° 4. 1: Análisis de varianza para tasa de crecimiento por portainjertos

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	0.00006296	2	0.00003148	0.66	0.5280
PORTAINJERTO	0.00416762	11	0.000378875	7.91	0.0000
ERROR	0.00105328	22	0.0000478764		
TOTAL	0.00528386	35	C.V. = 11.964%		

En el Cuadro 4.2 se observa la comparación de medias y se puede indicar que los portainjertos Citrumelo, Lima Rangpur, Shekwasha, C-35, Limón Rugoso-UCLA, Volkameriana, Sunchusha, Carrizo, HRS-942 y Cleopatra forman un gran grupo homogéneo para tasa de crecimiento. Señalando que son los que más biomasa acumularon por día o tienen un mejor desempeño en adaptación al medio, expresado en cm³/día. Sunki y Gou Tou fueron los portainjertos que tuvieron las más bajas tasas de crecimiento.

Los datos completos de esta variable se encuentran en el Anexo 2.

Cuadro N° 4. 2: Pruebas estadística de Tukey para tasa de crecimiento por portainjertos

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	Citrumelo	0.0709667	a
2	Lima Rangpur	0.0701000	a
3	Shekwasha	0.0677667	a
4	C - 35	0.0640333	a
5	Limón Rugoso Ucla	0.0633333	a
6	Volkameriana	0.0611333	a
7	Sunchusha	0.0591333	ab
8	Carrizo	0.0579333	ab
9	HRS - 942	0.0527000	abc
10	Cleopatra	0.0517000	abc
11	Gou Tou	0.0389333	bc
12	Sunki	0.0362667	c

HSD 0.0061

En la Figura 4.7 se puede observar el comportamiento de los portainjertos, notándose que Sunki y Gou Tou presentaron las menores tasas de crecimiento, seguidas de Cleopatra y HRS-942.

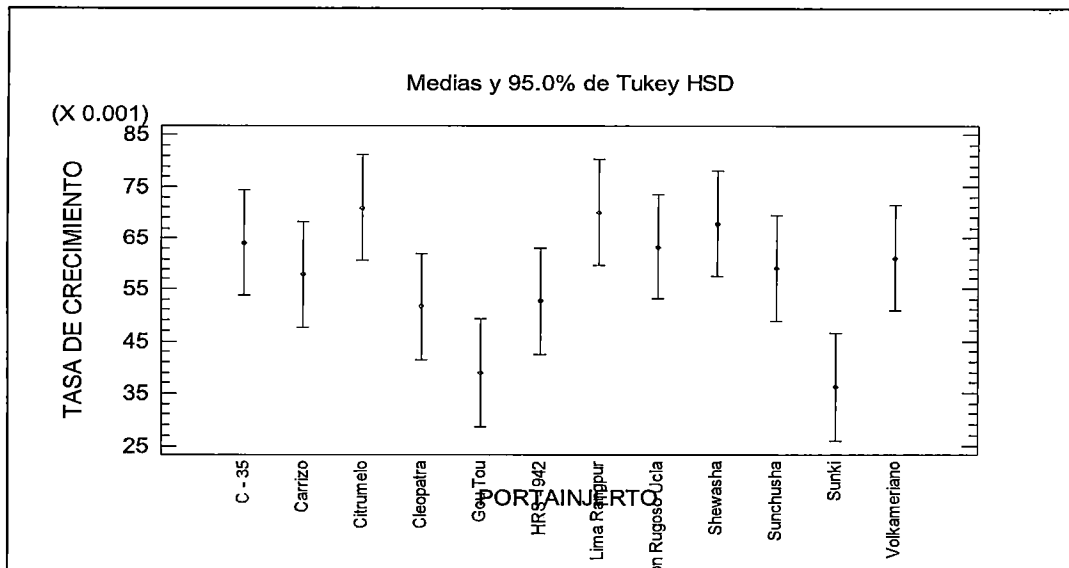


Figura N° 4. 7: Tukey para tasa de crecimiento por portainjertos

4.1.2 Evaluación de cultivares injertados

A continuación vamos a exponer y explicar los resultados de la evaluación a los brotes de los injertos sobre los portainjertos clasificados anteriormente como tempranos, intermedios y tardíos.

4.1.2.1 Crecimiento de los brotes en portainjertos tempranos

Se califica como tempranos a aquellos portainjertos que lograron obtener cualidades óptimas en altura, diámetro y número de hojas para ser injertados a los 216 DDS y son los portainjertos Limón rugoso Ucla, Volkameriana y Lima Rangpur los que cumplieron estas condiciones. En el Cuadro 4.3 se muestra los datos del ritmo de crecimiento de los brotes de los tres cultivares en dichos portainjertos hasta que cumplan con las condiciones óptimas para ser instaladas en campo definitivo.

Cuadro N° 4. 3: Altura, diámetro y Número de hojas del brote en portainjertos tempranos.

Variable	Tratamiento	Días después del injerto						
		14	28	42	56	70	84	98
Altura del brote (cm)	Limón rugoso-Cara cara	4.27	12.06	19.64	28.60	38.84	46.15	54.84
	Limón rugoso-Ortanique	3.74	11.23	18.58	25.09	32.98	42.14	50.85
	Limón rugoso-Limón sutil	4.18	11.64	23.06	34.36	46.21	50.33	57.42
	Volkameriana-Cara cara	3.85	10.23	20.13	27.63	38.30	45.78	52.33
	Volkameriana-Ortanique	4.79	12.91	19.83	24.65	31.72	39.08	47.79
	Volkameriana-Limón sutil	3.03	8.25	17.54	25.82	35.70	43.90	54.00
	Rangpur-Cara cara	4.45	12.57	19.77	25.77	33.48	43.14	54.75
	Rangpur-Ortanique	5.29	13.20	19.52	24.00	31.15	39.55	52.20
	Rangpur-Limón sutil	5.34	17.33	23.53	31.43	39.54	47.70	54.42
Diámetro del brote (mm)	Limón rugoso-Cara cara	1.59	2.63	3.75	4.50	5.27	5.67	5.54
	Limón rugoso-Ortanique	1.03	2.16	3.72	4.55	4.95	5.45	5.97
	Limón rugoso-Limón sutil	1.22	2.37	3.38	4.07	4.95	5.11	5.41
	Volkameriana-Cara cara	0.39	2.31	3.69	4.92	5.88	6.20	5.81
	Volkameriana-Ortanique	0.82	2.19	3.03	3.77	4.09	4.60	5.12
	Volkameriana-Limón sutil	0.83	1.49	2.11	2.99	3.51	4.83	5.53
	Rangpur-Cara cara	1.30	2.22	3.26	4.00	4.72	5.45	6.23
	Rangpur-Ortanique	1.73	2.36	2.97	3.59	4.42	4.90	5.39
	Rangpur-Limón sutil	1.28	2.78	3.52	3.85	4.43	5.02	5.40
Número de hojas del brote	Limón rugoso-Cara cara	3.60	9.77	16.25	21.63	27.00	33.21	31.71
	Limón rugoso-Ortanique	2.48	9.67	17.00	21.88	27.75	35.21	43.50
	Limón rugoso-Limón sutil	2.67	8.58	16.50	24.21	30.85	25.79	29.79
	Volkameriana-Cara cara	2.63	8.15	15.38	19.50	26.88	36.42	39.63
	Volkameriana-Ortanique	4.27	9.82	16.50	20.63	24.83	30.21	37.54
	Volkameriana-Limón sutil	1.84	6.79	12.13	18.65	23.21	30.00	38.25
	Rangpur-Cara cara	3.25	9.50	15.46	20.75	24.88	33.58	45.67
	Rangpur-Ortanique	3.84	10.13	15.25	18.46	23.63	30.96	42.33
	Rangpur-Limón sutil	3.18	11.94	16.21	22.08	29.50	36.00	37.50

En la Figura 4.8 y 4.10 se observa que la altura y número de hojas del brote hubo un crecimiento muy uniforme entre los tratamientos, sin embargo en la Figura 4.9, el diámetro muestra un engrosamiento muy acelerado de Volkameriana con Cara cara.

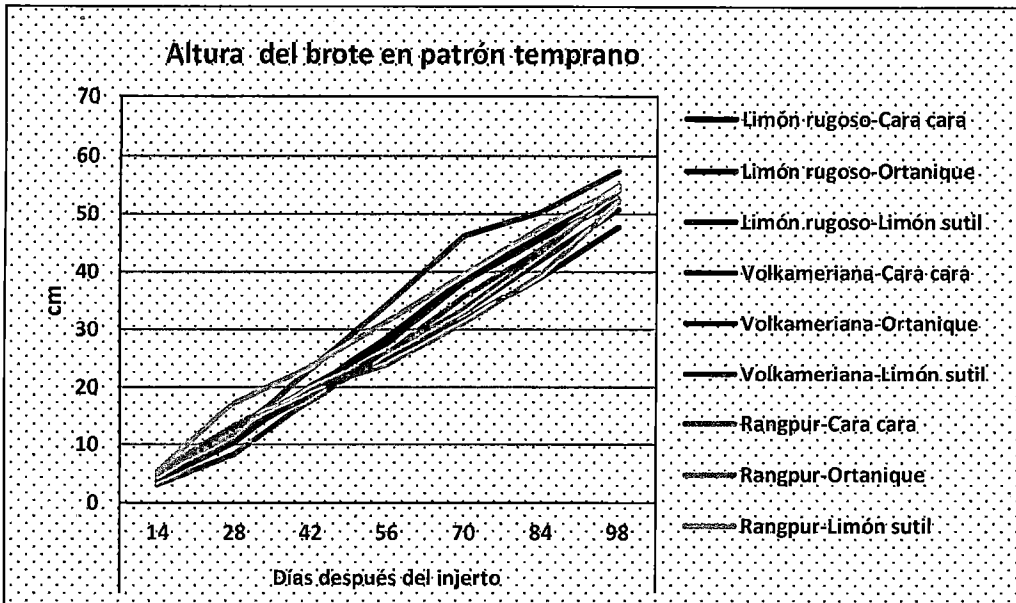


Figura N° 4. 8: Altura del brote de variedades sobre patrones tempranos.

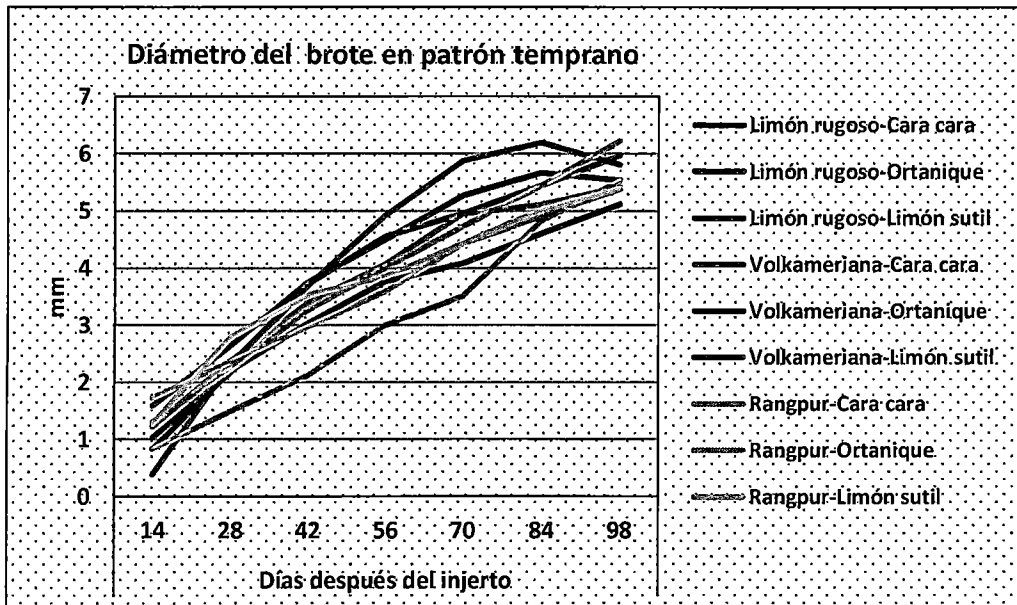


Figura N° 4. 9: Diámetro del brote de variedades injertadas sobre patrones tempranos

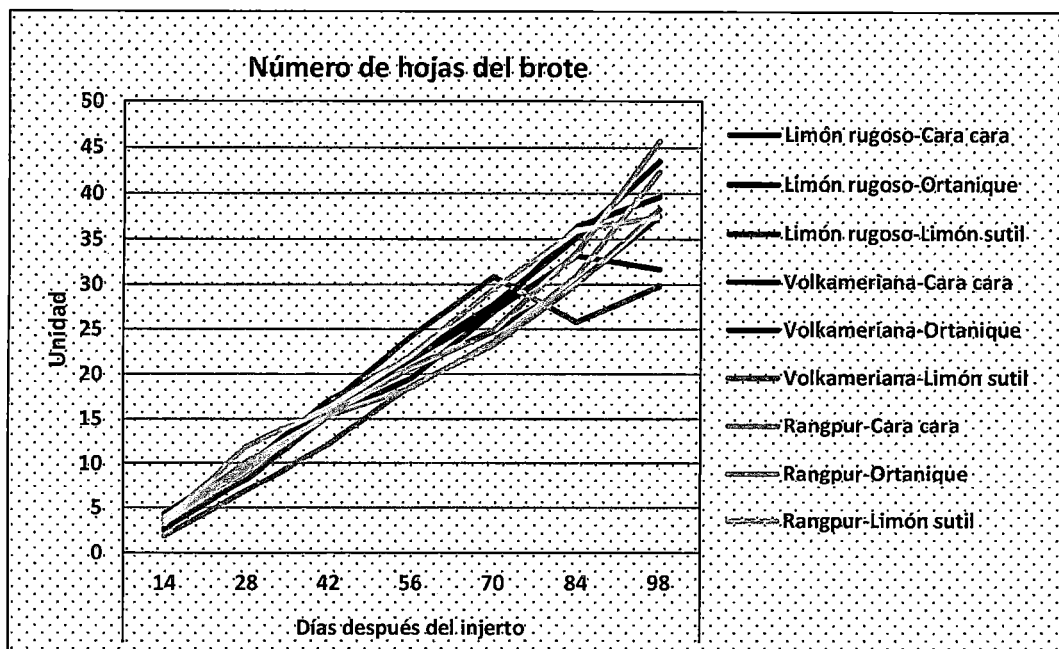


Figura N° 4. 10: Número de hojas del brote de injertos sobre patrones tempranos

4.1.2.2 Crecimiento de los brotes en portainjertos intermedios

Los patrones intermedios son los que a los 244 días después de la siembra presentaron características óptimas para el injertado y son C-35, Citrumelo y Carrizo. En cuanto al crecimiento de los brotes de los injertos, estos tuvieron un desarrollo muy uniforme a lo largo de todas las evaluaciones. A los 98 días después del injerto los plantones presentaron las características deseables para llevarlas al campo de cultivo, referidas en altura y diámetro del brote y número de hojas, las cuales se presentan en el Cuadro 4.4 y en las Figuras 4.11, 4.12 y 4.13.

En Altura del brote la combinación Citrumelo-Cara cara logró la mayor longitud, alcanzando un valor de 56.55 cm, seguida de Citrumelo-Limón Sutil (54.33 cm) en cambio las combinaciones que presentaron las menores longitudes son Carrizo-Ortanique y Carrizo- Cara cara con 48.45 y 48.78 cm respectivamente. El promedio general de altura de los brotes en portainjertos tempranos fue de 51.07 cm.

Para la variable diámetro del brote, la combinación que presentó el mayor valor fue Citrumelo-Cara cara (5.83 mm) seguido de Citrumelo-Ortanique (5.53 mm), en contrario la combinación Citrumelo- Limón Sutil fue la que presentó el menor grosor del brote con 4.76 mm.

Cuadro N° 4. 4: Altura, diámetro y Número de hojas del brote en portainjertos intermedios.

Variable	Tratamiento	Días después del injerto						
		14	28	42	56	70	84	98
Altura del brote (cm)	C-35 - Cara cara	6.44	13.19	20.49	28.88	36.89	46.25	49.67
	C-35 - Ortanique	7.26	9.60	14.69	24.43	32.38	41.10	50.12
	C-35 - Limón sutil	5.86	11.09	17.17	25.22	28.45	39.99	49.37
	Citrumelo-Cara cara	5.19	10.53	20.99	29.79	35.39	45.98	56.55
	Citrumelo-Ortanique	7.57	10.11	17.07	24.46	34.75	47.12	51.75
	Citrumelo-Limón sutil	6.52	12.63	19.36	30.08	37.61	46.15	54.33
	Carrizo- Cara cara	5.50	10.49	16.53	26.33	35.85	45.01	48.78
	Carrizo- Ortanique	6.42	13.55	19.10	27.04	36.51	43.42	48.45
	Carrizo- Limón sutil	4.09	9.06	14.85	21.20	32.02	37.38	50.64
Diámetro del brote (mm)	C-35 - Cara cara	1.84	2.14	2.84	3.64	4.17	4.75	4.78
	C-35 - Ortanique	1.74	1.98	2.70	3.64	4.21	4.75	5.44
	C-35 - Limón sutil	1.13	1.98	2.33	3.17	3.68	4.24	4.89
	Citrumelo-Cara cara	1.00	1.85	2.95	3.64	4.09	4.89	5.83
	Citrumelo-Ortanique	1.40	1.98	2.76	3.49	4.13	5.05	5.53
	Citrumelo-Limón sutil	1.30	1.96	2.79	3.39	3.99	4.67	4.76
	Carrizo- Cara cara	1.57	2.30	2.77	3.27	3.85	3.96	4.91
	Carrizo- Ortanique	1.65	2.38	2.95	3.25	4.14	4.61	5.07
	Carrizo- Limón sutil	1.15	1.97	2.51	2.98	3.76	4.13	5.03
Número de hojas del brote	C-35 - Cara cara	4.17	9.71	15.42	22.38	29.13	36.33	38.67
	C-35 - Ortanique	5.38	7.50	11.54	19.71	25.63	32.88	40.54
	C-35 - Limón sutil	3.43	8.38	13.00	19.21	20.17	28.08	34.29
	Citrumelo-Cara cara	3.21	8.92	16.46	23.42	28.92	37.42	47.92
	Citrumelo-Ortanique	5.67	9.75	15.23	21.60	30.29	40.79	41.54
	Citrumelo-Limón sutil	4.75	9.67	16.29	23.50	29.71	36.29	36.29
	Carrizo- Cara cara	4.52	8.34	13.08	18.58	26.92	26.83	39.13
	Carrizo- Ortanique	4.81	10.96	15.25	20.54	28.42	36.92	40.58
	Carrizo- Limón sutil	3.48	7.53	14.04	17.42	26.17	30.79	41.21

Las Figuras 4.11, 4.12 y 4.13 muestran un desarrollo muy uniforme en los diferentes tratamientos, no habiendo tratamientos que sobresalgan por su rapidez o vigor.

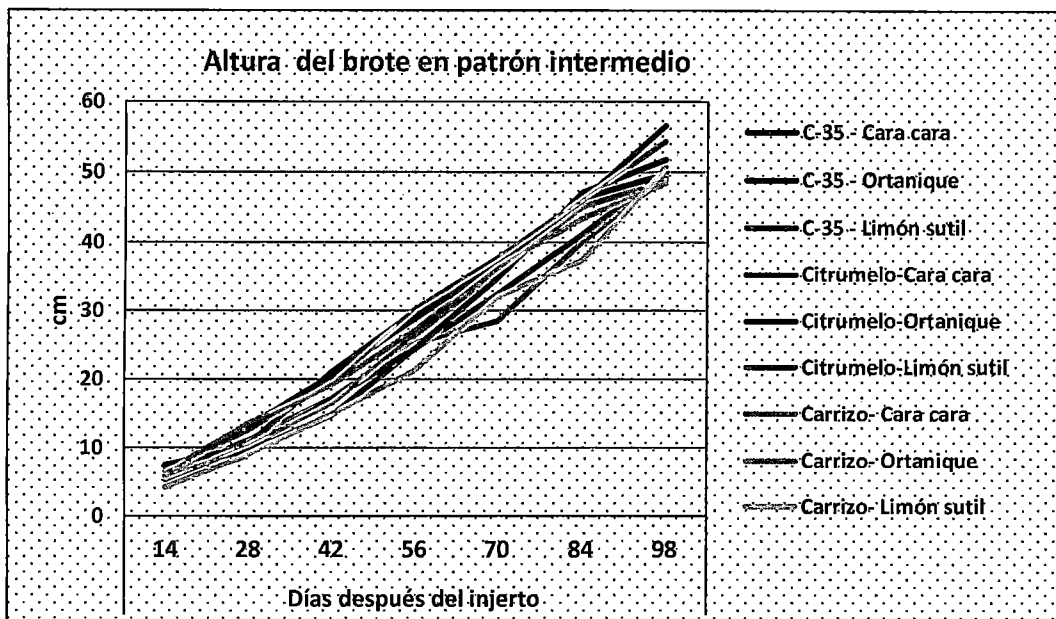


Figura N° 4. 11: Altura del brote del injerto sobre patrones intermedios

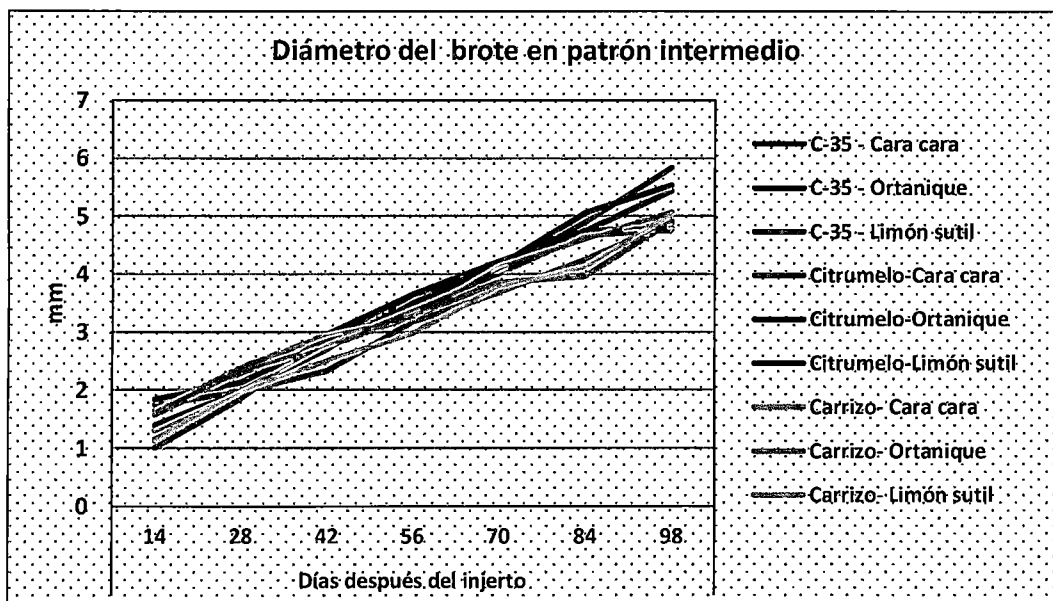


Figura N° 4. 12: Diámetro del brote de injertos sobre patrones intermedios

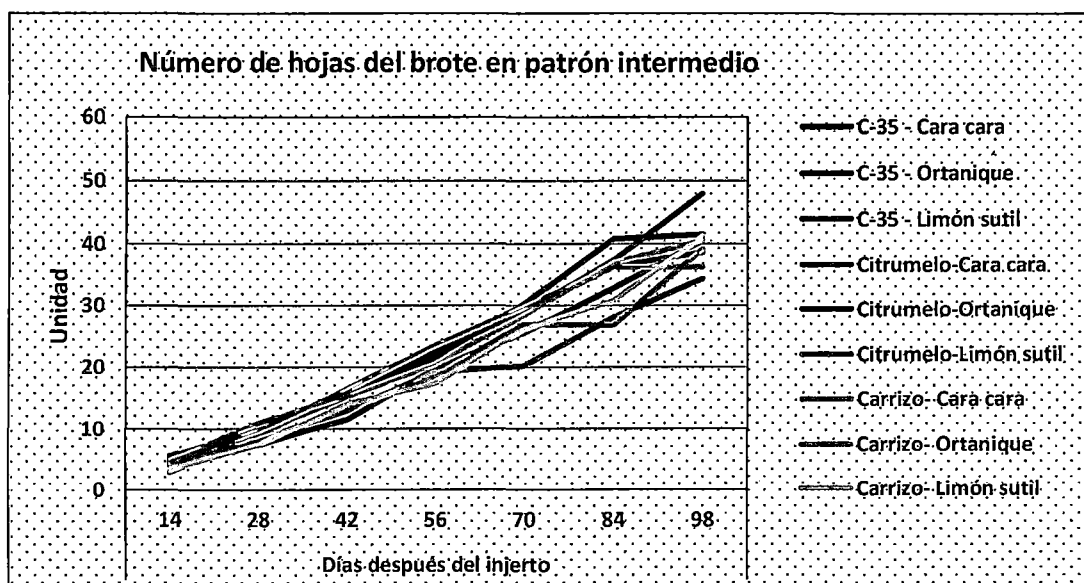


Figura N° 4. 13: Número de hojas del brote de injerto sobre patrones intermedios.

4.1.2.3 Crecimiento de los brotes en portainjertos tardíos

Los portainjertos tardíos cumplieron su etapa de crecimiento en 272 días, presentando 56 días de diferencia con los tempranos. Son los Portainjertos HRS-942, Sunchusha, Cleopatra, Sunki, Gou Tou y Shekwasha.

Los datos de altura, diámetro y número de hojas del brote se presentan en cuadro , donde se puede apreciar los promedios por tratamiento y cómo se van desarrollando los brotes a lo largo de los 98 días de evaluación.

Cuadro N° 4. 5: Altura, diámetro y Número de hojas del brote en portainjertos tardíos

Variable	Tratamiento	Días después del injerto						
		14	28	42	56	70	84	98
Altura del brote (cm)	HRS-942 - Cara cara	2.77	5.33	8.44	18.7	25.76	35.1	43.92
	HRS-942 - Ortanique	1.69	5.19	9.03	20.07	27.89	37.57	47.44
	HRS-942 - Limón sutil	1.32	3.72	6.55	12.41	21.03	33.23	43.48
	Sunchusha- Cara cara	3.02	9.55	16.34	30.82	38.42	46.5	59.05
	Sunchusha- Ortanique	1.5	9.11	17.63	28.73	36.08	44.51	56.96
	Sunchusha- Limón sutil	1.47	9.65	16.02	28.42	36.85	44.85	59.05
	Cleopatra- Cara cara	2.53	9.22	15.36	26.52	35	37.23	38.29
	Cleopatra- Ortanique	1.75	11.02	15.22	30.45	38.4	47.3	57.7
	Cleopatra- Limón sutil	1.88	7.36	13.81	23.77	32.12	43.72	54.52
	Sunki- Cara cara	3.53	9.5	15.78	36.76	46.53	49.92	51.53
	Sunki- Ortanique	1.85	10.22	18.62	38.12	47.47	49.03	52.02
	Sunki- Limón sutil	2.01	10.65	21.72	31.25	42.7	53.32	54.33
	Gou tou- Cara cara	3.25	9.21	15.94	31.2	42.9	52.35	54.23
	Gou tou- Ortanique	2.45	11.89	20.65	37.42	48.13	49.98	53.45
	Gou tou- Limón sutil	2.58	11.29	20.37	41.91	42.33	43.56	51.43
	Shekwasha- Cara cara	2.33	9.79	18.55	27.61	31.06	33.21	42.21
	Shekwasha- Ortanique	1.74	9.06	17.63	27.54	37.04	47.07	49.5
	Shekwasha- Limón sutil	2.18	10.26	18.57	35.41	45.91	56.16	56.56
Diámetro del brote (mm)	HRS-942 - Cara cara	0.5	0.96	2.04	2.87	3.29	3.77	4.34
	HRS-942 - Ortanique	0	0.96	1.93	2.76	3.21	3.78	4.41
	HRS-942 - Limón sutil	0	0.38	1.17	1.54	2.42	3.02	3.69
	Sunchusha- Cara cara	0	1.75	3.49	4.5	4.95	5.5	6.37
	Sunchusha- Ortanique	0	1.51	2.95	4.18	4.55	5.1	5.98
	Sunchusha- Limón sutil	0	1.41	2.77	3.63	4.13	4.73	5.73
	Cleopatra- Cara cara	0	1.63	2.94	4.06	4.13	4.23	4.33
	Cleopatra- Ortanique	0	1.42	2.46	3.83	4.28	4.9	5.65
	Cleopatra- Limón sutil	0.35	1.21	2.2	3.23	3.87	4.57	5.29
	Sunki- Cara cara	0.8	1.83	3.43	4.6	5.15	5.21	5.24
	Sunki- Ortanique	0	1.68	3.33	4.56	5.13	5.15	5.35
	Sunki- Limón sutil	0.25	1.78	3.3	4.1	4.75	5.43	5.54
	Gou tou- Cara cara	0.58	1.93	3.6	4.3	4.92	5.5	5.56
	Gou tou- Ortanique	0	1.82	3.47	4.63	5.1	5.44	5.47
	Gou tou- Limón sutil	0	1.47	3	3.19	3.29	3.79	4.3
	Shekwasha- Cara cara	0	1.71	3.33	4	4.4	4.46	4.48
	Shekwasha- Ortanique	0	1.52	2.97	3.61	4.33	4.68	4.96
	Shekwasha- Limón sutil	0.3	1.59	2.91	3.9	4.68	5.38	5.54

		Días después del injerto						
Variable	Tratamiento	14	28	42	56	70	84	98
Número de hojas del brote	HRS-942 - Cara cara	1.83	5.92	9.79	16.42	23.21	31.96	41.96
	HRS-942 - Ortanique	0.56	4.79	9.21	17.92	24.42	33.17	43.42
	HRS-942 - Limón sutil	1.13	3.33	5.75	12.63	19.13	29.13	39.88
	Sunchusha- Cara cara	0.58	7.83	14.46	25.58	32.83	41.33	53.83
	Sunchusha- Ortanique	0.33	6.79	14.42	19.96	28.5	37.5	50.5
	Sunchusha- Limón sutil	0	5.88	12.12	21.71	30.21	39.21	53.21
	Cleopatra- Cara cara	0.63	7.02	13.21	20.08	27.58	29.83	34.08
	Cleopatra- Ortanique	0.5	8.21	13.13	22.54	30.79	41.29	53.54
	Cleopatra- Limón sutil	1.25	6.13	11.75	20.92	30.17	40.92	52.92
	Sunki- Cara cara	1.33	6.83	13.08	25.33	35.58	38.21	38.86
	Sunki- Ortanique	0.42	8.17	15.58	28.46	37.71	36.75	38.63
	Sunki- Limón sutil	0.79	8.23	18.19	24.75	36.42	47.42	43.75
	Gou tou- Cara cara	0.96	7.15	12.5	21.88	32.13	42.88	42.58
	Gou tou- Ortanique	0.33	8.67	16.17	27.19	36.25	34.67	33.88
	Gou tou- Limón sutil	0.12	8.25	16.37	29.17	26.42	34.42	33.42
	Shekwasha- Cara cara	0.5	6.46	13.79	18	32	31.63	41.13
	Shekwasha- Ortanique	0.42	7.32	13.58	20	31.5	41.25	38.04
	Shekwasha- Limón sutil	1.04	7.54	13.67	25.79	37.29	49.04	53.04

En la Figura 4.14 se observa que el tratamiento de menor altura es la combinación de Cleopatra con Cara cara, que al inicio tuvo un crecimiento acelerado y luego disminuyó hasta quedar como el más pequeño. El tratamiento con mayor ritmo de crecimiento es el Sunchusha-Ortanique y Sunchusha-Cara cara.

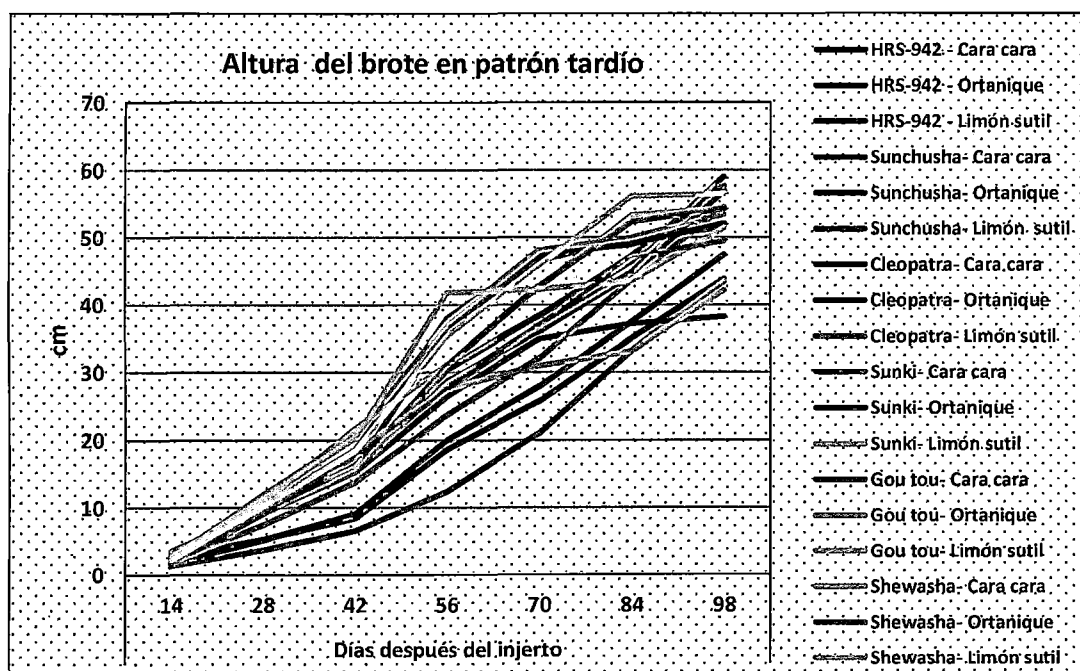


Figura N° 4. 14: Altura del brote del injerto sobre patrones tardíos

En la Figura 4.15 se muestra los resultados del diámetro del brote y se puede notar que el tratamiento con menor diámetro durante todas las evaluaciones fue la combinación de HRS-942 con Limón Sutil y el máximo diámetro es obtenido por Sunchusha-Cara cara. En la Figura 5.16, sobre los números de hojas de los brotes, no hay tratamientos resaltantes como máximos o mínimos.

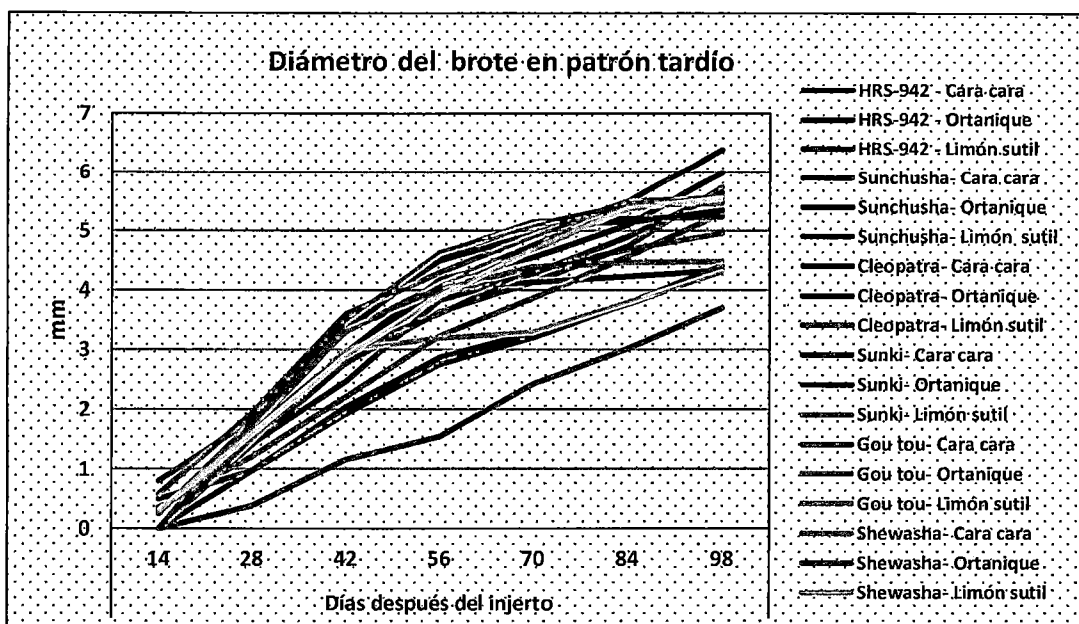


Figura N° 4. 15: Diámetro del brote de injerto sobre patrones tardíos

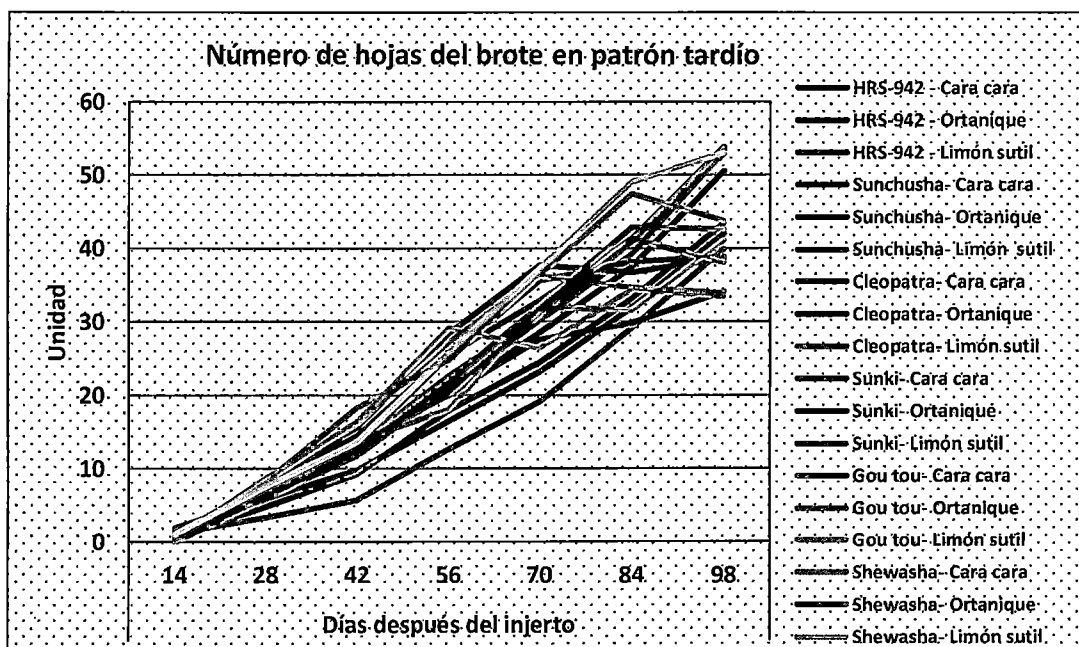


Figura N° 4. 16: Número de hojas del brote de injerto sobre patrones tardíos

4.1.3 Análisis de varianza de los injertos

Se analizó las variables de altura, diámetro y número de hojas del brote a los 14, 42, 70 y 98 días mediante análisis de varianza multifactorial, fechas seleccionadas con la finalidad de encontrar diferencias entre tratamientos al inicio y final del periodo evaluado.

4.1.3.1 Análisis de varianza de altura del brote

Los Cuadros 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9 muestran la significación de los factores analizados, donde se aprecia que existe significación para el factor portainjerto, debido a que el valor de p es menor a 0.05, mientras que para cultivar sólo hay significación en la evaluación a los 98 días.

Los cuadros ordenados de estas variables se presentan en Anexo 4.

Cuadro N° 4. 6: Análisis de Varianza para altura del brote a los 14 días

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	4.09884	3	1.36628	0.6	0.6157
PORTAINJERTO	310.967	11	28.2698	12.44	0.0000
CULTIVAR	3.50955	2	1.75477	0.77	0.4647
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	38.8728	22	1.76694	0.78	0.7462
Error	238.668	105	2.27303		
TOTAL	596.116	143	C.V. = 40.868 %		

En el cuadro 4.7 se presenta la comparación de medias de altura de los portainjertos a los 14 días. El portainjerto C-35, Carrizo, Lima Rangpur, Volkameriana, Citrumelo y Limón Rugoso fueron los de mayor longitud.

Cuadro N° 4. 7: Prueba de Tukey para altura del brote a los 14 días

OM	PORTAINJERTO	Media (cm)	Sig.
1	C - 35	6.10500	a
2	CARRIZO	5.33264	a
3	LIMA RANGPUR	5.27583	a
4	VOLKAMERIANA	4.86500	a
5	CITRUMELO	4.84833	a
6	LIMON RUGOSO UCLA	4.06250	ab
7	GOU TOU	2.75833	b
8	SUNKI	2.46083	b
9	CLEOPATRA	2.21667	b
10	SUNCHUSHA	2.20750	b
11	SHEKWASHA	2.08417	b
12	HRS - 942	2.05250	b
HSD		2.05758	

Cuadro N° 4. 8: Análisis de Varianza para altura del brote a los 42 días

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFEKTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	15.6916	3	5.23054	0.29	0.8317
PORTAINJERTO	1559.97	11	141.816	7.9	0.0000
CULTIVAR	23.8354	2	11.9177	0.66	0.5172
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	424.323	22	19.2874	1.07	0.3867
Error	1885.92	105	17.9611		
TOTAL	3909.74	143	CV= 24.04	%	

El análisis de varianza para altura del brote a los 42 días señala que existe significancia entre portainjertos, por lo que se realiza la prueba de Tukey al 5% que se presenta en el Cuadro 4.9, observándose los promedios, donde Volkameriana, Limón Rugoso Ucla y Limón Rangpur, Sunki, Shekwasha, Citrumelo y Gou Tou son los portainjertos de mayor longitud (cm), mientras que el patrón HRS-942 fue el que menos longitud alcanzó.

Cuadro N° 4. 9: Prueba de Tukey al 5% para altura del brote a los 42 días

OM	PORTAINJERTO	Media (cm)	Sig.
1	VOLKAMERIANA	23.3650	a
2	LIMON RUGOSO UCLA	20.4292	ab
3	LIMA RANGPUR	19.9992	ab
4	SUNKI	18.7033	ab
5	SHEKWASHA	18.2508	ab
6	CITRUMELO	17.8017	ab
7	GOU TOU	17.7892	ab
8	C - 35	17.4483	b
9	CARRIZO	16.8275	b
10	SUNCHUSHA	16.6625	b
11	CLEOPATRA	15.2875	b
12	HRS - 942	8.97167	c
HSD		5.78391	

En el Cuadro 4.10, se observa que existe significancia para las fuentes de varianza Portainjerto y la interacción Portainjerto x Cultivar, debido a que el valor de p es menor que 0.05.

Cuadro N° 4. 10: Análisis de Varianza para altura del brote a los 70 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	56.8774	3	18.9591	0.63	0.5953
PORTAINJERTO	1394.13	11	126.739	4.23	0.0000
CULTIVAR	135.284	2	67.6422	2.26	0.1096
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	1133.05	22	51.5021	1.72	0.0365
Error	3144.9	105	29.9514		
TOTAL	5864.24	143	C.V. = 15.49%		

Con la finalidad de detectar las diferencias que existen entre portainjertos se realizó la prueba de Tukey al 5% que se presenta en el Cuadro 4.11, observándose que el portainjerto Limón Rugoso Ucla presenta la mayor longitud del brote en contraste del patrón HRS-942 que es el más corto en longitud. Se conformaron dos grupos diferentes estadísticamente que se representan con letras diferentes.

Cuadro N° 4. 11: Prueba de Tukey al 5% para altura del brote a los 70 días

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	LIMON RUGOSO UCLA	39.3433	a
2	GOU TOU	37.9817	a
3	SHEKWASHA	37.7092	a
4	SUNCHUSHA	37.1158	a
5	CARRIZO	36.5533	a
6	VOLKAMERIANA	36.3400	a
7	SUNKI	36.1533	a
8	CLEOPATRA	35.4642	a
9	LIMA RANGPUR	34.2558	ab
10	CITRUMELO	33.4408	ab
11	C - 35	32.5708	ab
12	HRS - 942	27.0450	b
	HSD	7.46901	

El Cuadro 4.12, nos muestra que mediante el análisis de varianza existe significación para la fuente Portainjerto y Cultivar por lo cual se desarrolló la prueba de Tukey al 5%.

Cuadro N° 4. 12: Análisis de Varianza para altura del brote a los 98 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	134.385	3	44.7951	2.5	0.0638
PORTAINJERTO	1693.24	11	153.931	8.58	0.0000
CULTIVAR	115.503	2	57.7513	3.22	0.044
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	325.37	22	14.7895	0.82	0.6898
Error	1884.07	105	17.9436		
TOTAL	4152.57	143	C.V. = 7.804%		

La prueba de Tukey al 5% para comparar las medias de los portainjertos se presenta en el Cuadro 4.13, donde se puede observar que se conformaron dos grupos de portainjertos diferentes estadísticamente representados por letras diferentes. Es importante hacer notar que el patrón HRS-942 es que menos longitud del brote presentó en todas las evaluaciones.

Cuadro N° 4. 13: Prueba de Tukey al 5% para altura del brote a los 98 días

OM	PORTAINJERTO	Media (cm)	Sig.
1	SUNCHUSHA	58.3492	a
2	SHEKWASHA	58.2408	ab
3	GOU TOU	58.0825	ab
4	CLEOPATRA	55.7408	ab
5	CITRUMELO	55.2367	ab
6	SUNKI	54.7158	ab
7	LIMON RUGOSO UCLA	53.7542	ab
8	VOLKAMERIANA	53.7500	ab
9	CARRIZO	53.6517	ab
10	LIMA RANGPUR	53.6192	b
11	C - 35	50.6058	b
12	HRS - 942	45.5467	b
HSD		5.78107	

En el Cuadro 4.14 se presenta las medias de los cultivares, donde el cultivar Limón Sutil es significativamente diferente mediante la prueba de Fisher a mandarina Ortanique y naranja Cara cara a los 98 días.

Cuadro N° 4. 14: Prueba de Fisher al 5% para Cultivar en altura del brote a los 98 días

OM	CULTIVAR	Media	Sig.
1	Limón Sutil	55.5333	a
2	Mandarina Ortanique	53.7656	b
3	Naranja Cara Cara	53.5244	b

LSD (Diferencia mínima significativa) = 1.71448

4.1.3.2 Análisis de varianza del diámetro del brote

El diámetro del brote es una variable importante para determinar si existe compatibilidad entre el portainjerto y el cultivar, se evaluó cada 14 días y los análisis de varianza se realizan cada 28 días, correspondiendo a los 14, 42, 70 y 98 días después del injerto.

En el Cuadro 4.15 se presenta el análisis de varianza del diámetro del brote a los 14 días donde se puede apreciar que el factor portainjerto presenta significación mientras que el factor cultivar no presenta diferencias estadísticas entre sus niveles.

Cuadro N° 4. 15: Análisis de Varianza para diámetro del brote a los 14 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	1.27957	3	0.426525	2.99	0.0342
PORTAINJERTO	5.83022	11	0.53002	3.72	0.0002
CULTIVAR	0.308723	2	0.154362	1.08	0.3423
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	2.9667	22	0.13485	0.95	0.5368
Error	14.9644	105	0.142518		
TOTAL	25.3497	143	C.V. = 26.259 %		

El Cuadro 4.16, muestra las diferencias estadísticas entre portainjertos para el diámetro del brote a los 14 días, observándose que se conforman dos grupos homogéneos representados por letras iguales. El patrón Lima Rangpur presenta el mayor promedio frente a HRS-942 que es el presentó el menor diámetro.

Cuadro N° 4. 16: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 14 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	LIMA RANGPUR	1.64333	a
2	C - 35	1.62833	a
3	SHEKWASHA	1.60667	a
4	CARRIZO	1.55931	a
5	SUNCHUSHA	1.55583	a
6	LIMON RUGOSO UCLA	1.48750	a
7	VOLKAMERIANA	1.48000	a
8	CITRUMELO	1.44222	a
9	GOU TOU	1.37333	ab
10	SUNKI	1.29583	ab
11	CLEOPATRA	1.28833	ab
12	HRS - 942	0.89083	b
	HSD	0.515217	

La evaluación realizada a los 42 días se analizó mediante su varianza y en el Cuadro 4.17 se presenta los resultados del análisis de varianza, donde se observa que existe diferencia significativa para portainjertos y cultivares debido a que los valores de p son menores de 0.05.

Cuadro N° 4. 17: Análisis de Varianza para diámetro del brote a los 42 días

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	2.19392	3	0.731306	2.5	0.0637
PORTAINJERTO	23.1557	11	2.10507	7.19	0.0000
CULTIVAR	2.19616	2	1.09808	3.75	0.0267
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	6.21469	22	0.282486	0.96	0.5136
Error	30.7389	105	0.292751		
TOTAL	64.4994	143	C.V.= 17. 463 %		

En el Cuadro 4.18 se presenta la comparación de medias de los portainjertos analizados mediante la prueba de Tukey, donde se observa que se han identificado 3 grupos homogéneos según la alineación de las letras en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma letra. El método empleado actualmente para discriminar entre las medias es el procedimiento de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey.

Los portainjertos Sunchusha y Limón Rugoso son los que mayor diámetro presentaron en esta evaluación y son diferentes estadísticamente a los demás patrones.

Cuadro N° 4. 18: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 42 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	SUNCHUSHA	4.10083	a
2	LIMON RUGOSO UCLA	3.61750	ab
3	LIMA RANGPUR	3.25167	bc
4	VOLKAMERIANA	3.23917	bc
5	GOU TOU	3.11917	bc
6	SHEKWASHA	3.06917	bc
7	CITRUMELO	2.94167	bc
8	CLEOPATRA	2.87917	bc
9	SUNKI	2.84750	c
10	C - 35	2.75083	c
11	CARRIZO	2.74083	c
12	HRS - 942	2.62250	c
HSD		0.738421	

La comparación entre cultivares se detalla en el cuadro 4.19, donde se muestra que la naranja Cara cara es diferente significativamente a limón Sutil.

Cuadro N° 4. 19: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 42 días por tipo de Cultivar.

OM	CULTIVAR	Media	Sig.
1	Naranja Cara Cara	3.20604	a
2	Mandarina Ortanique	3.16354	ab
3	Limón Sutil	2.92542	b
HSD		0.262574	

En el Cuadro 4.20, se observa el análisis de varianza para diámetro del brote a los 70 días después de injertado cuyo resultado es que existe diferencia significativa entre los niveles de portainjertos y cultivares, de los cuales se realizó la prueba de comparación de medias con la finalidad de establecer las diferencias estadísticas entre ellos.

Cuadro N° 4. 20: Análisis de Varianza para diámetro del brote a los 70 días.

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	0.10145	3	0.0338167	0.11	0.9534
PORTAINJERTO	27.3951	11	2.49047	8.18	0.0000
CULTIVAR	5.00276	2	2.50138	8.22	0.0005
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	9.53065	22	0.433212	1.42	0.1204
Error	31.9498	105	0.304284		
TOTAL	73.9798	143	C.V.= 12.594 %		

El Cuadro 4.21, nos muestra que las medias del diámetro del brote a los 70 días por tipo de injerto conforman 4 grupos homogéneos representados por letras diferentes.

Cuadro N° 4. 21: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 70 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	SUNCHUSHA	5.10917	a
2	LIMON RUGOSO UCLA	5.05667	a
3	VOLKAMERIANA	4.74083	ab
4	SUNKI	4.57750	abc
5	LIMA RANGPUR	4.52250	abc
6	GOU TOU	4.50833	abc
7	CLEOPATRA	4.22750	bcd
8	SHEKWASHA	4.15917	bcd
9	C - 35	4.05417	bcd
10	CARRIZO	4.04667	bcd
11	CITRUMELO	3.97250	cd
12	HRS - 942	3.58500	d
HSD		0.752825	

En cuanto a los niveles de cultivares se observa en el cuadro 4.22 que se conformaron 2 grupos homogéneos y la naranja Cara cara es el cultivar con mayor diámetro para la evaluación a los 70 días y el limón Sutil presenta un menor desarrollo.

Cuadro N° 4. 22: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 70 días por tipo de Cultivar.

OM	CULTIVAR	Media	Sig.
1	Naranja Cara Cara	4.59938	a
2	Mandarina Ortanique	4.39687	ab
3	Limón Sutil	4.14375	b
HSD		0.267696	

El Cuadro 4.23, muestra el análisis de varianza para el diámetro del brote a los 98 días después del injerto, donde se puede observar que existen diferencias significativas entre portainjertos y cultivares porque sus valores de p son menores de 0.05.

Cuadro N° 4. 23: Análisis de Varianza para diámetro del brote a los 98 días

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	0.534408	3	0.178136	0.59	0.6225
PORTAINJERTO	16.4456	11	1.49506	4.96	0.0000
CULTIVAR	2.49955	2	1.24978	4.14	0.0185
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	6.38508	22	0.290231	0.96	0.5169
Error	31.6688	105	0.301607		
TOTAL	57.5334	143	C.V.= 9.721 %		

La comparación de medias mediante Tukey al 5% muestra que se conformaron 4 grupos homogéneos. A los 98 días el portainjerto Sunchusha muestra el mayor diámetro (5.109 mm) en contraste el portainjerto HRS-942 ocupa el último lugar con el diámetro más delgado (3.585 mm).

Cuadro N° 4. 24: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 98 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	SUNCHUSHA	6.25417	a
2	LIMON RUGOSO UCLA	6.03167	ab
3	GOU TOU	5.83500	abc
4	VOLKAMERIANA	5.78333	abc
5	SHEKWASHA	5.73167	abc
6	SUNKI	5.71167	abc
7	LIMA RANGPUR	5.70417	abc
8	CITRUMELO	5.68167	abcd
9	CLEOPATRA	5.56500	abcd
10	CARRIZO	5.34000	bcd
11	C - 35	5.20667	cd
12	HRS - 942	4.94750	d
	HSD	0.749506	

El Cuadro 4.25, señala que existe diferencias entre niveles del factor cultivar en el diámetro del brote a los 98 días que es la evaluación final de la investigación, observándose que la naranja Cara cara tiene en promedio 5.83 mm de diámetro lo que significa que existe una mejor compatibilidad de este cultivar con los portainjertos evaluados.

Cuadro N° 4. 25: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del brote a los 98 días por tipo de Cultivar.

OM	CULTIVAR	Media	Sig.
1	Naranja Cara Cara	5.82625	a
2	Mandarina Ortanique	5.61167	ab
3	Limón Sutil	5.51021	b

HSD 0.266516

En la Figura 4.17, se presenta una comparación gráfica el comportamiento de los cultivares en cuanto al diámetro del brote al final del experimento, observándose que naranja Cara cara presenta los mayores diámetros.

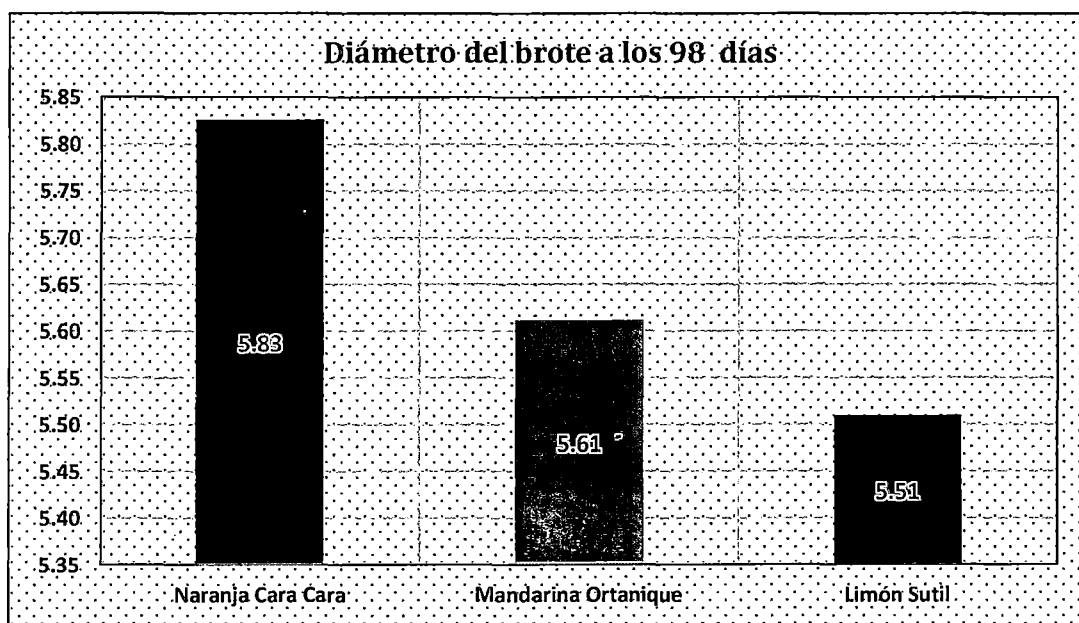


Figura N° 4. 17: Diámetro del brote en mm al final del experimento.

4.1.3.3 Análisis de varianza del número de hojas del brote

El número de hojas del brote expresa el vigor de la planta debido a que son los órganos que favorecen una compatibilidad entre portainjertos y variedad y que ayudan a un mayor crecimiento y engrosamiento del brote.

A continuación presentamos los análisis de varianza y prueba estadística de Tukey para las evaluaciones realizadas los días 14, 42, 70 y 98 días después del injerto.

En el Cuadro 4.26 se presenta el análisis de varianza para número de hojas a los 14 días, observándose que hay significación para portainjerto pero no para cultivar.

Cuadro N° 4. 26: Análisis de Varianza para número de hojas del brote a los 14 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	8.97514	3	2.99171	1.36	0.2582
PORTAINJERTO	91.8383	11	8.34894	3.8	0.0001
CULTIVAR	4.58717	2	2.29359	1.05	0.3553
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	59.6741	22	2.71246	1.24	0.2352
Error	228.245	104	2.19466		
TOTAL	394.57	142	C.V.= 40.049%		

En el Cuadro 4.27, se aprecia que mediante la prueba estadística de Tukey se conformaron 3 grupos homogéneos entre sí y que Citrumelo presenta la mayor cantidad de hojas a los 14 días.

Cuadro N° 4. 27: Prueba de Tukey al 5% para número de hojas del brote a los 14 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	CITRUMELO	5.48194	a
2	CARRIZO	4.88583	ab
3	C - 35	4.32833	abc
4	LIMA RANGPUR	3.87333	abc
5	LIMON RUGOSO UCLA	3.62333	abc
6	CLEOPATRA	3.57250	abc
7	GOU TOU	3.47583	abc
8	SUNCHUSHA	3.43667	bc
9	VOLKAMERIANA	3.24833	bc
10	SHEKWASHA	2.92667	bc
11	HRS - 942	2.76000	c
12	SUNKI	2.74429	c
	HSD	2.02224	

El análisis de varianza para número de hojas del brote a los 42 días se presenta en el Cuadro 4.28, donde se puede observar que existe significancia para Portainjertos debido a que el valor de p es menor de 0.05.

Cuadro N° 4. 28: Análisis de Varianza para número de hojas del brote a los 42 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	55.033	3	18.3443	1.63	0.1875
PORTAINJERTO	604.122	11	54.9202	4.87	0.0000
CULTIVAR	8.70361	2	4.3518	0.39	0.6807
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	192.453	22	8.74787	0.78	0.7477
Error	1183.64	105	11.2727		
TOTAL	2043.95	143	C.V.= 22.975 %		

La comparación de medias mediante la prueba de Tukey se presenta en el Cuadro 4.29, observándose que se conformaron 2 grupos homogéneos y que Volkameriana es que mayor número de hojas presenta en comparación de HRS-942 que es el patrón con menor cantidad de hojas.

Cuadro N° 4. 29: Prueba de Tukey al 5% para número de hojas del brote a los 42 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	VOLKAMERIANA	17.4875	a
2	LIMON RUGOSO UCLA	16.5817	a
3	GOU TOU	16.3792	a
4	LIMA RANGPUR	15.6400	a
5	CARRIZO	15.4583	a
6	SUNKI	15.0483	a
7	CITRUMELO	14.8383	a
8	C - 35	14.0558	a
9	SHEKWASHA	13.6817	ab
10	SUNCHUSHA	13.6625	ab
11	CLEOPATRA	13.3358	ab
12	HRS - 942	9.19417	b
	HSD	4.58214	

El Cuadro 4.30, muestra los resultados del análisis de varianza del número de hojas del brote a los 70 días después del injerto, notándose que existe diferencia significativa para fuente de variabilidad Portainjertos con 95% de probabilidad.

Cuadro N° 4. 30: Análisis de Varianza para número de hojas del brote a los 70 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	90.0776	3	30.0259	1.37	0.2546
PORTAINJERTO	1267.04	11	115.185	5.27	0.0000
CULTIVAR	38.5468	2	19.2734	0.88	0.4168
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	500.484	22	22.7493	1.04	0.4227
Error	2293.49	105	21.8428		
TOTAL	4189.64	143	C.V.= 16.156 %		

El Cuadro 4.31 presenta los promedios analizados mediante la prueba estadística de Tukey, observándose que se conforman 3 grupos homogéneos de portainjertos, donde el portainjerto pasó a primer lugar con 35.32 hojas por brote y el patrón HRS-942 continúa con el más bajo número de hojas.

Cuadro N° 4. 31: Prueba de Tukey al 5% para número de hojas del brote a los 70 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	GOU TOU	35.3183	a
2	SUNKI	31.8842	ab
3	SHEKWASHA	31.4300	ab
4	CLEOPATRA	30.5142	abc
5	SUNCHUSHA	30.5142	abc
6	LIMON RUGOSO UCLA	29.1875	abc
7	CITRUMELO	27.7217	bc
8	VOLKAMERIANA	27.2083	bc
9	LIMA RANGPUR	26.6517	bc
10	CARRIZO	26.2225	bc
11	C - 35	25.7225	bc
12	HRS - 942	24.7492	c
	HSD	6.37835	

En el Cuadro 4.32, se puede observar que sólo el factor portainjertos presenta significancia porque el valor de p es menor que 0.05, por lo que se procede a comparar las medias de los niveles de este factor mediante la prueba de Tukey.

Cuadro N° 4. 32: Análisis de Varianza para número de hojas del brote a los 98 días

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	142.347	3	47.4489	2.14	0.0992
PORTAINJERTO	2249.3	11	204.482	9.24	0.0000
CULTIVAR	1.37697	2	0.688484	0.03	0.9694
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	427.232	22	19.4196	0.88	0.6238
Error	2324.81	105	22.141		
TOTAL	5145.06	143	C.V.= 9.868 %		

La prueba de Tukey para el número de hojas del brote a los 98 días se presenta en el Cuadro 4.33, donde se aprecia que se conformaron 5 grupos homogéneos, donde los valores más altos lo presentaron los portainjertos Shekwasha, Gou Tou, Sunchusha, Cleopatra, Sunki y Citrumelo que conforman un sólo grupo; el valor más bajo lo presentó el patrón C-35.

Cuadro N° 4. 33: Prueba de Tukey al 5% para número de hojas del brote a los 98 días por tipo de portainjerto.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	SHEKWASHA	53.2667	a
2	GOU TOU	53.0917	a
3	SUNCHUSHA	52.5142	ab
4	CLEOPATRA	51.5942	abc
5	SUNKI	48.7308	abcd
6	CITRUMELO	47.4042	abcd
7	LIMA RANGPUR	46.315	bcde
8	VOLKAMERIANA	45.5233	cde
9	CARRIZO	44.9583	de
10	LIMON RUGOSO UCLA	43.9808	de
11	HRS - 942	43.6983	de
12	C - 35	41.0758	e
	HSD	6.42175	

4.1.3.4 Análisis de regresión lineal múltiple para número de hojas

Con la finalidad de encontrar asociación entre las variables estudiadas se analizó los datos mediante regresión lineal múltiple, donde el número de hojas es la variable dependiente y diámetro y altura fueron las independientes.

En la observación a los 84 días existe significación para esta regresión, determinándose que el número de hojas depende del diámetro y la altura del brote de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{N}^\circ \text{ DE HOJAS 84 días} = 5.74613 - 0.695128 * \text{DIAMETRO 84 días} + 0.750357 * \text{ALTURA 84 días}$$

A los 98 días no se encuentra relación significativa entre el diámetro y altura del brote con el número de hojas.

Cuadro N° 4. 34: Valor de P y ecuación de la regresión multivariada para número de hojas a los 84 y 98 días

	Variable dependiente	Variables independientes		Valor de p	Sig.	R-cuadrado (ajustado)
84 días	Número de hojas	Diámetro	Altura	0.000	*	51.819 %
	Ecuación:	N° DE HOJAS 84 días = 5.74613 - 0.695128*DIAMETRO 84 días + 0.750357*ALTURA 84 días				
98 días	Número de hojas	Diámetro	Altura	0.0513	NS	11.4074%
	Ecuación:	N° DE HOJAS 98 días = 8.64028 + 0.347964*ALTURA 98 días + 2.66352*DIAMETRO 98 días				

En la Figura 4.18, se observa los valores encontrados con los puntos dispersos y los valores calculados de acuerdo a la ecuación determinada graficados como la línea azul.

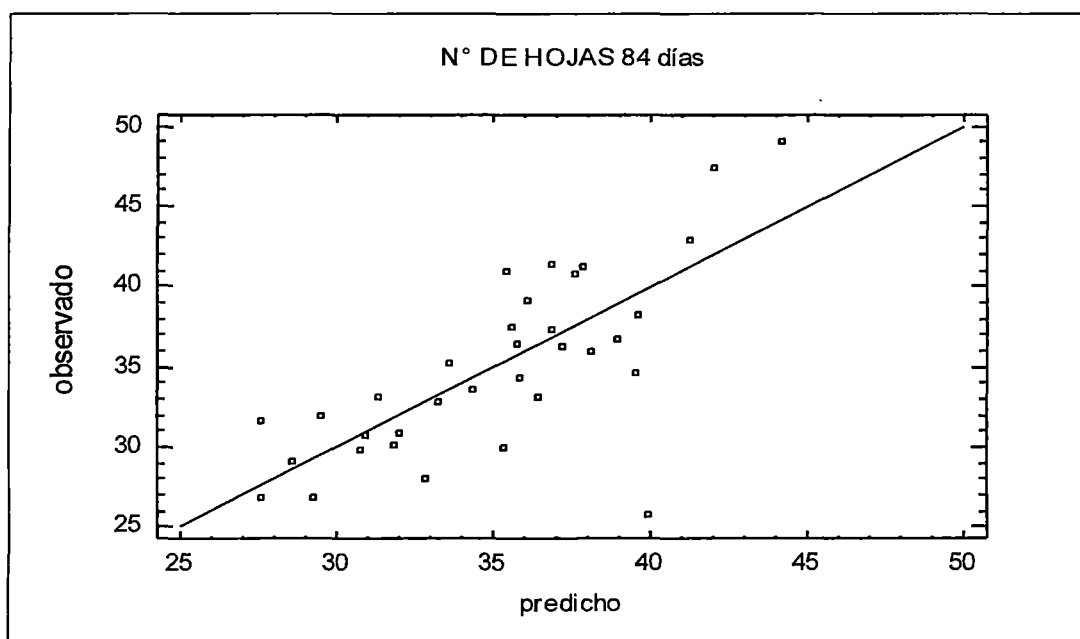


Figura N° 4. 18: Pendiente de regresión lineal múltiple del número de hojas del injerto a los 84 días.

4.1.4 Tasa de crecimiento de los brotes de injerto

La tasa de crecimiento se expresa en $\text{cm}^3/\text{día}$ y es una variable operacionalizada con los valores de diámetro y altura, expresa la velocidad de crecimiento de los brotes.

En el Cuadro 4.35, presenta el análisis de varianza para esta variable y se encontró significancia para el factor portainjerto pero no para cultivares (Cuadro 4.35).

Cuadro N° 4. 35: Análisis de Varianza para Tasa de Crecimiento de los injertos

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	0.00145431	3	0.0004848	1.14	0.3359
PORTAINJERTO	0.1041	11	0.0094636	22.28	0.0000
CULTIVAR	0.00430165	2	0.0021508	5.06	0.0079
INTERACCIONES					
BC	0.00957152	22	0.0004351	1.02	0.4424
ERROR	0.0445948	105	0.0004247		
TOTAL	0.164022	143	C.V.= 14.524 %		

En el Cuadro 4.36 y Figura 4.19 se puede observar que Sunchusha fue el portainjerto que presentó una mayor tasa de crecimiento con $0.1563 \text{ cm}^3/\text{día}$ y es superior estadísticamente a todos los demás portainjertos. El patrón Carrizo es el que tuvo la menor tasa de crecimiento y por consiguiente la menor altura y diámetro del brote.

Cuadro N° 4. 36: Comparación de medias para tasa de crecimiento por portainjertos. Método Tukey 95%.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	SUNCHUSHA	0.1563420	a
2	LIMON RUGOSO UCLA	0.1214920	b
3	VOLKAMERIANA	0.1057420	bc
4	HRS - 942	0.0859083	cd
5	LIMA RANGPUR	0.0856750	cd
6	CITRUMELO	0.0813917	cd
7	C - 35	0.0722500	d
8	GOU TOU	0.0699083	d
9	CLEOPATRA	0.0686167	d
10	SUNKI	0.0664667	d
11	SHEKWASHA	0.0645333	d
12	CARRIZO	0.0642500	d
	HSD	0.0281256	

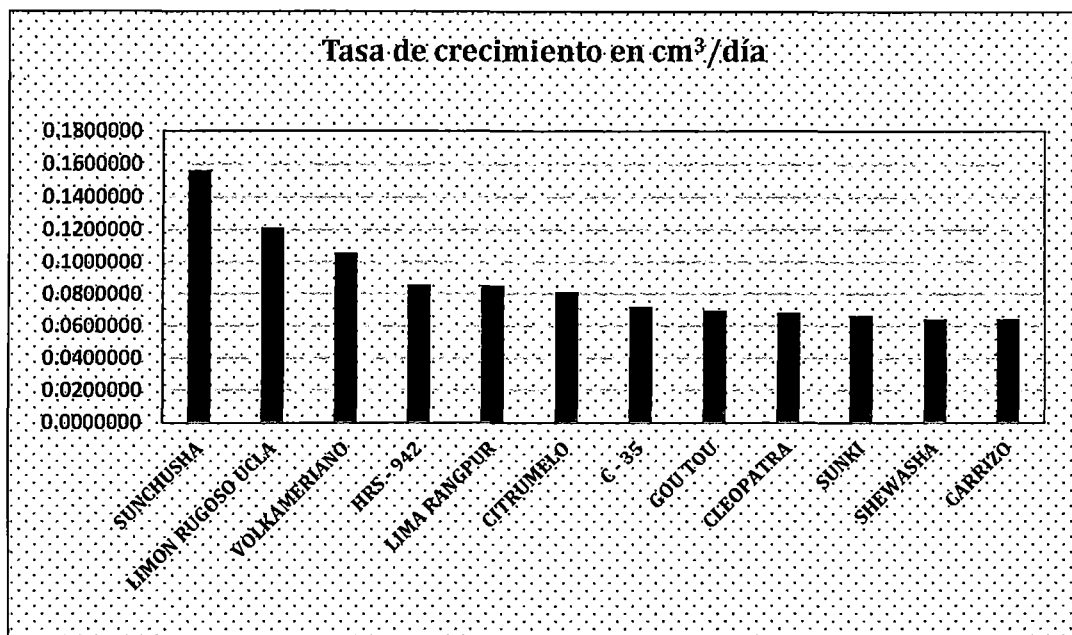


Figura N° 4. 19: Medias de tasa de crecimiento del brote por portainjertos

La Figura 4.19 muestra las medias de los portainjertos en estudio, donde se aprecia que tienen un comportamiento diferenciado y Sunchusha presentan las más alta tasa de crecimiento.

En el Cuadro 4.37 y Figura 4.20, se observa que la naranja Cara cara es el cultivar con la mayor tasa de crecimiento y es significativamente superior a mandarina Ortanique y limón Sutil.

Cuadro N° 4. 37: Prueba de Tukey para tasa de crecimiento por cultivares.

OM	CULTIVAR	Media	Sig.
1	Naranja Cara Cara	0.0944875	a
2	Mandarina Ortanique	0.0842688	b
3	Limón Sutil	0.0818875	b
HSD		0.0100012	

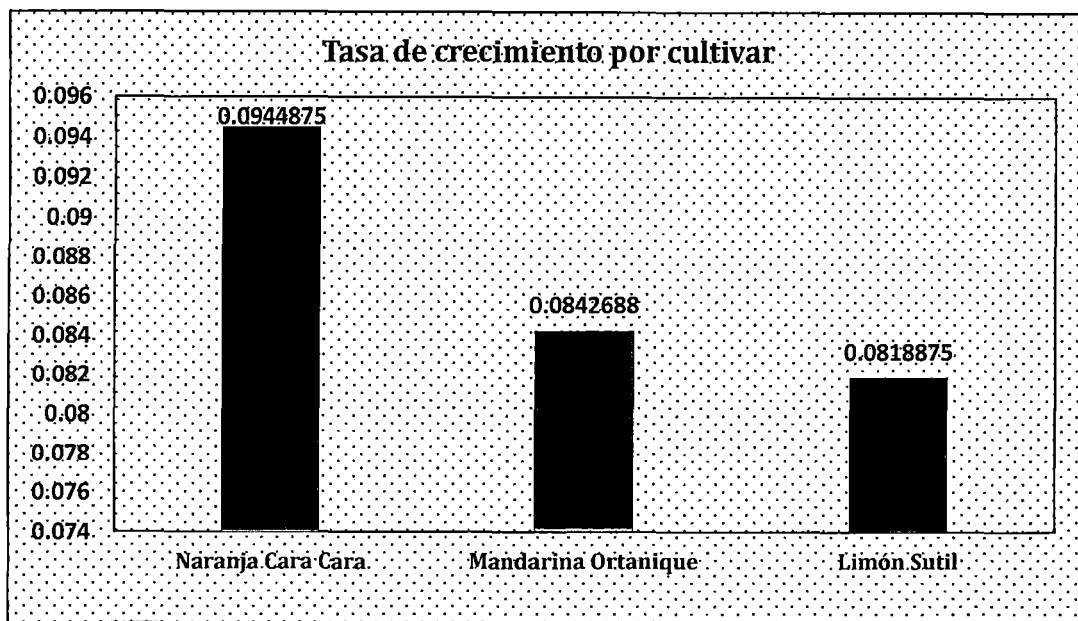


Figura N° 4. 20: Medias de tasa de crecimiento de los brotes por cultivares.

4.1.5 Porcentaje de sobrevivencia

Con la finalidad de determinar la compatibilidad de los injertos realizados utilizando 12 portainjertos y 3 cultivares de cítricos se analizó la sobrevivencia de los injertos al final del experimento, datos expresados en porcentaje de injertos prendidos y listos para la instalación en campo en relación a los instalados.

El Cuadro 4.38 muestra los resultados del análisis de varianza para el porcentaje de sobrevivencia de los injertos, donde se puede apreciar que existe diferencias significativas al 95% de probabilidad entre tipos de portainjertos pero no en cultivares ni para la interacción portainjerto x cultivar.

Cuadro N° 4. 38: Análisis de Varianza para porcentaje de sobrevivencia de los injertos.

Fuente	Suma de Cuadrados	GL	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
BLOQUE	123.922	3	41.3073	0.2	0.8977
PORTAINJERTO	9079.89	11	825.445	3.95	0.0001
CULTIVAR	1146.89	2	573.444	2.75	0.0689
INTERACCIONES					
Portainjerto X Cultivar	6016.82	22	273.492	1.31	0.1829
Error	21934.1	105	208.897		
TOTAL	38301.7	143	C.V.= 16.054 %		

Se realizó la comparación de medias de los portainjertos y en el Cuadro 4.39 se puede observar que el patrón Limón Rugoso-Ucla presentó la mayor tasa de sobrevivencia (97.92%), por el contrario HRS-942 es el que menor sobrevivencia tiene (65.63%). Se puede observar que los portainjertos formaron dos grupos diferentes donde sólo el patrón HRS-942 es diferente a los demás portainjertos.

Cuadro N° 4. 39: Comparación de medias en porcentaje de sobrevivencia por tipo de portainjerto. Método Tukey 95%.

OM	PORTAINJERTO	Media	Sig.
1	LIMON RUGOSO UCLA	97.9167	a
2	LIMA RANGPUR	94.7917	a
3	SUNKI	94.7917	a
4	C - 35	94.7917	a
5	SHEKWASHA	92.7917	a
6	CARRIZO	91.6667	a
7	GOU TOU	91.6667	a
8	CITRUMELO	91.6667	a
9	SUNCHUSHA	89.5833	a
10	CLEOPATRA	88.5417	a
11	VOLKAMERIANA	86.4583	a
12	HRS - 942	65.625	b
	HSD	19.7251	

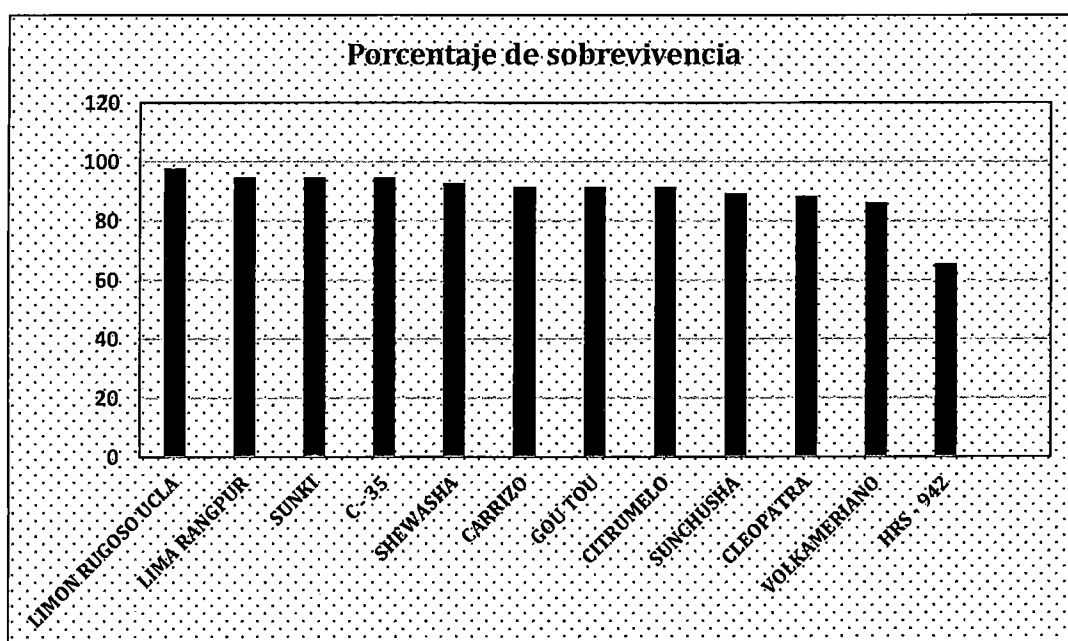


Figura N° 4. 21: Porcentaje de sobrevivencia de los injertos según tipo de portainjerto.

4.1.6 Análisis económico

El Cuadro 4.40 muestra el análisis económico donde se considera costos fijos que está conformado por los costos de semillas, yemas, instalación, evaluación, materiales y herramientas utilizadas y los costos variables incluye el de mantenimiento en vivero.

Es importante indicar que las variedades de cítricos tienen precios diferenciados pero no así los portainjertos.

De los tratamientos en estudio se determina que los patrones tempranos con injertos de naranja Cara cara son los que logran la mayor relación beneficio/costo. Limón rugoso UCLA-Cara cara, Volkameriana-Cara cara y Lima Rangpur-Cara cara presentaron las mayores relaciones beneficio/costo, expresando que por cada nuevo sol invertido se recupera S/. 1.36 nuevos soles.

Los patrones tardíos tienen mayores costos variables por el mantenimiento durante dos meses adicionales en el vivero.

Los costos detallados se presentan en el Anexo 4.

Cuadro N° 4. 40: Relación Beneficio/Costo de los tratamientos en estudio

Portainjertos	Variedad	Costos fijos	Costos variables	Total costos	Precio de venta	Relación Beneficio/costo
LIMON RUGOSO UCLA	Naranja Cara Cara	11.57	0.95	12.52	17	1.36
LIMON RUGOSO UCLA	Mandarina Ortanique	11.57	0.95	12.52	16	1.28
LIMON RUGOSO UCLA	Limón Sutil	11.57	0.95	12.52	15	1.20
VOLKAMERIANA	Naranja Cara Cara	11.57	0.95	12.52	17	1.36
VOLKAMERIANA	Mandarina Ortanique	11.57	0.95	12.52	16	1.28
VOLKAMERIANA	Limón Sutil	11.57	0.95	12.52	15	1.20
LIMA RANGPUR	Naranja Cara Cara	11.57	0.95	12.52	17	1.36
LIMA RANGPUR	Mandarina Ortanique	11.57	0.95	12.52	16	1.28
LIMA RANGPUR	Limón Sutil	11.57	0.95	12.52	15	1.20
C - 35	Naranja Cara Cara	11.57	1.25	12.82	17	1.33
C - 35	Mandarina Ortanique	11.57	1.25	12.82	16	1.25
C - 35	Limón Sutil	11.57	1.25	12.82	15	1.17
CITRUMELO	Naranja Cara Cara	11.57	1.25	12.82	17	1.33
CITRUMELO	Mandarina Ortanique	11.57	1.25	12.82	16	1.25
CITRUMELO	Limón Sutil	11.57	1.25	12.82	15	1.17
CARRIZO	Naranja Cara Cara	11.57	1.25	12.82	17	1.33
CARRIZO	Mandarina Ortanique	11.57	1.25	12.82	16	1.25
CARRIZO	Limón Sutil	11.57	1.25	12.82	15	1.17
HRS - 942	Naranja Cara Cara	11.57	1.55	13.12	17	1.30
HRS - 942	Mandarina Ortanique	11.57	1.55	13.12	16	1.22
HRS - 942	Limón Sutil	11.57	1.55	13.12	15	1.14
SUNCHUSHA	Naranja Cara Cara	11.57	1.55	13.12	17	1.30
SUNCHUSHA	Mandarina Ortanique	11.57	1.55	13.12	16	1.22
SUNCHUSHA	Limón Sutil	11.57	1.55	13.12	15	1.14
CLEOPATRA	Naranja Cara Cara	11.57	1.55	13.12	17	1.30
CLEOPATRA	Mandarina Ortanique	11.57	1.55	13.12	16	1.22
CLEOPATRA	Limón Sutil	11.57	1.55	13.12	15	1.14
SUNKI	Naranja Cara Cara	11.57	1.55	13.12	17	1.30
SUNKI	Mandarina Ortanique	11.57	1.55	13.12	16	1.22
SUNKI	Limón Sutil	11.57	1.55	13.12	15	1.14
GOU TOU	Naranja Cara Cara	11.57	1.55	13.12	17	1.30
GOU TOU	Mandarina Ortanique	11.57	1.55	13.12	16	1.22
GOU TOU	Limón Sutil	11.57	1.55	13.12	15	1.14
SHEKWASHA	Naranja Cara Cara	11.57	1.55	13.12	17	1.30
SHEKWASHA	Mandarina Ortanique	11.57	1.55	13.12	16	1.22
SHEKWASHA	Limón Sutil	11.57	1.55	13.12	15	1.14

4.2 DISCUSION

4.2.1 Ritmo de crecimiento de portainjertos

Por la comparación de medias se determinó que los portainjertos Citrumelo, Lima Rangpur, Shekwasha, C-35, Limón Rugoso-UCLA, Volkameriana, Sunchusha, Carrizo, HRS-942 y Cleopatra son los que más biomasa acumularon por día o tienen un mejor desempeño en adaptación al medio, expresado en $\text{cm}^3/\text{día}$. Sunki y Gou Tou fueron los portainjertos que tuvieron las más bajas tasas de crecimiento.

Cruz-Hernández (2000) encontró que Citrange Carrizo y C-35 presentaron los portes más altos, conjuntamente que Mandarina Cleopatra, coincidiendo con nuestros resultados. Sin embargo, Nava et al. (1996) reportaron que los citranges Troyer y Carrizo que ellos evaluaron presentaron una altura similar al Naranja Agrio. Otros resultados reportados por los autores antes citados indicaron que la mandarina Cleopatra mostró un crecimiento significativamente menor al resto de los portainjertos probados, lo cual no coincide con los resultados que se encontraron en el presente trabajo.

También se determinó que los patrones estudiados se comportaron de diferente manera en cuanto a su ritmo de crecimiento estableciéndose como tempranos a los patrones Lima Rangpur, Limón Rugoso-UCLA y Volkameriana, que llegaron a los 216 días a estar listos para el injerto. C-35, Citrumelo y Carrizo son los intermedios y HRS-942, Sunchusha, Cleopatra, Sunki, GouTou y Shekwasha son los tardíos y completaron su formación a los 272 después de la siembra, 56 días después de los tempranos.

El ritmo de crecimiento se presenta en el Anexo 2

4.2.2 Evaluación de injertos

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran la compatibilidad entre los cultivares y portainjertos, evidenciados por las diferencias en altura y diámetro de tallo entre los patrones. Esto se explica debido a que al injertar una variedad sobre un patrón, el árbol queda constituido por dos entes genéticamente distintos, y por lo tanto, con características diferentes. Como consecuencia, se establecen influencias recíprocas entre el injerto y el patrón, de tal forma que el comportamiento del árbol es el resultado de la interacción entre ambos (Fomer- Valero, 1985).

Las influencias que ejerce el patrón sobre la variedad injertada, son numerosas y bien conocidas en muchos casos. Precisamente, la valoración agronómica de un patrón se basa, en gran parte, en las características que induce sobre las diferentes variedades injertadas. Los principales efectos del patrón, sobre aspectos vegetativos y productivos de la variedad son vigor, productividad y calidad de la fruta (Fomer- Valero, 1985).

Altura

Sunchusha y Shekwasha y Gou Tou son los portainjertos que lograron las mayores longitudes de los brotes al final del experimento, alcanzando el promedio máximo de 58.35, 58.24 y 58.08 cm respectivamente a los 98 días después del injerto. El portainjerto HRS-942 demostró tener las más bajas longitudes, presentando en promedio 45.55 cm de altura.

En la prueba de Fisher para cultivares, el limón Sutil fue el cultivar que presentó la mayor longitud del brote presentando un promedio de 55.53 cm de altura.

Diámetro

Sunchusha y Limón Rugoso Ucla, fueron los portainjertos que indujeron un mayor diámetro en los brotes de los injertos a los 98 días, con valores promedio de 6.25 y 6.03 mm de diámetro respectivamente. El patrón HRS-942 fue el que presentó el diámetro promedio más bajo (4.95 mm). Esta respuesta en el diámetro de tallo se debe a la absorción de nutrimentos, traslocados desde el suelo hasta las plantas, lo cual promueve una maduración fisiológica más rápida de los frutales, Por tal razón el diámetro del tallo es uno de los criterios de selección más aceptados en los viveros comerciales del trópico para trasplantar los frutales a sitios permanentes (Andrade, 2008).

En la comparación entre cultivares la Naranja Cara cara, presentó el diámetro más alto (5.82), seguido por mandarina Ortanique (5.61) y limón Sutil (5.51 mm), lo cual nos señala que existe diferencias entre cultivares debido probablemente a la diferencias en las tasas de fotosíntesis y velocidad de acumulación.

Número de hojas

El número de hojas de los brotes representa la vigorosidad de los brotes y expresa la adaptabilidad de las plantas a los ecosistemas y la compatibilidad de los injertos.

Los valores más altos lo presentaron los portainjertos Shekwasha (53.27), Gou Tou (53.09), Sunchusha (52.51), Cleopatra (51.59), el valor más bajo lo presentó el patrón C-35 (41.07 hojas) debido a una condición genética de tener hojas caducas (Castle, 1987).

El número de hojas estuvo influenciado de manera significativa por la altura y diámetro del brote a los 84 días después del injerto, sin embargo en la evaluación final a los 98 días no se encontró significación para la regresión multivariada.

4.2.3 Tasa de crecimiento de los injertos

La tasa de crecimiento es una variable que resume el diámetro y la altura de los brotes expresado en $\text{cm}^3/\text{día}$ de acumulación de biomasa. Si consideramos que un mayor crecimiento se logra cuando hay compatibilidad entre el patrón y la yema entonces concluiremos que el patrón Sunchusha fue el que mejor performance presentó, seguido de limón Rugoso Ucla y Volkameriana.

La naranja Cara cara tiene la mayor tasa de crecimiento y es superior estadísticamente a los demás cultivares.

En cuanto a vigor se conocen como patrones vigorosos el limón rugoso UCLA, el limón Volkameriana, la lima Rangpur, la mandarina Cleopatra y el Swingle entre otros.

De tamaño estándar se mencionan al naranjo Dulce, naranjo Trifoliado, el citrange Troyer y el Carrizo (Wutscher, 1979; Cameron y Soost, 1986). En cuanto a productividad, la literatura considera a los patrones citrus macrophylla y el Citrus Volkameriana, además inducen una marcada precocidad.

4.2.4 Sobrevivencia

Se realizó la comparación de medias de los portainjertos y se determinó que el patrón Limón Rugoso-Ucla presentó la mayor tasa de sobrevivencia (97.92%), por el contrario HRS-942 es el que menor sobrevivencia tiene (61.46%). Esta variable nos estaría indicando que el patrón HRS-942 que es resistente a la alcalinidad y recomendable para injertar naranjos en España no se adaptaría adecuadamente a las condiciones de La Convención y su manejo debería ser más cuidadoso.

4.2.5 Análisis económico

En cuanto al análisis económico se puede indicar que las naranjas Cara cara injertadas sobre los patrones tempranos resultan tener más beneficios económicos al Viverista, mientras que los patrones tardíos incurren en mayores costos de mantenimiento en los viveros por el mayor tiempo de permanencia en vivero y por lo tanto presentan menores relaciones beneficio/costo.

Sin embargo es importante indicar que la preferencia de los agricultores de La Convención es la de producir naranjas antes que mandarinas o limones debido a la demanda de este tipo de cítrico en el mercado, lo cual concuerda con el consumo nacional y mundial.

V. CONCLUSIONES

- 1.- Los patrones Lima Rangpur, Limón Rugoso-UCLA y Volkameriana se comportaron como tempranos; C-35, Citrumelo y Carrizo son los intermedios y HRS-942, Sunchusha, Cleopatra, Sunki, Gou Tou y Shekwasha se comportaron como tardíos y completaron su formación a los 272 días después de la siembra, 56 días después de los tempranos.
- 2.- Los doce portainjertos tuvieron efectos sobre las variedades injertadas de forma similar, no se observó precocidad o retraso en el crecimiento de los brotes por efecto de los patrones.
- 3.- El portainjerto Sunchusha demostró un mayor índice de crecimiento seguido por Lima Rangpur y Limón Rugoso-Ucla en las condiciones de Echarati-La Convención.
- 4.- Limón Rugoso-Ucla, Volkameriana y Lima Rangpur y la naranja Cara cara son los portainjertos y variedad que presentaron las mayores relaciones beneficio/costo.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar mayores evaluaciones de los portainjertos a nivel de producción de biomasa en vivero y con la interacción con la yema.
- 2.- Continuar con investigaciones de compatibilidad de los injertos a nivel de campo en cuanto a sobrevivencia en campo definitivo y determinar la influencia de los patrones sobre la vigorosidad del árbol y la calidad de la fruta.
- 3.- Utilizar todos los portainjertos estudiados para instalaciones comerciales.
- 4.- Evaluar características de producción y calidad de fruta de las combinaciones estudiadas.
- 5.- Establecer protocolos de bioseguridad para impedir la propagación de plagas y enfermedades desde los viveros.
- 6.- Difundir los resultados de esta investigación en revistas y manuales a los agricultores de La Convención.
- 7.- Maximizar los cuidados en los injertos sobre el patrón HSR-942.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Agustí M. 2003. Citricultura. Segunda edición. Ed. Mundiprensa (España). 423p.
- Andrade L. M. 2008. Materiales Orgánicos para la Producción de Portainjertos de Cítricos en Viveros. Tesis de maestría en Edafología. Colegio de Postgraduados del Estado de México. 173 pp.
- Arcos N. L. y Arcos N. S. 2013. Evaluación de Tres Tipos de Injertos de Limón Tahití (*Citrus Latifolia*) Utilizando dos Patrones en Laguacoto I, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar. Tesis Para Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda Ecuador.
- Bederski K. 2011. El futuro de variedades y portainjertos en el Perú. Vivero Topará- Perú. Diapositivas en II Curso Avanzado Teórico- Práctico de Cítricos en Chincha- Perú.
- Cameron, J.W. & R.K. Soost. 1986. C-35 and C-32: Citrange rootstocks for Citrus. *HortScience* 21 (1): 157-158.
- Carvalho, S. A., Graf, C. C. D. & Violante, A. R. 2005. Produção de material básico e propagação. Citros, Cap. de Livro, 38 p.
- Castle, W. S. 1987. Citrus Rootstocks. p. 361-399. In Rootstocks for fruits crops. Roy C. Room and Robert F. Carlson (ed). New York. X, 944p.
- Castro, M. 2005. Curso práctico de injertos. Primera Edición. Ripalme. Lima. Pp. 138-160
- Claraso, N. 1974. Multiplicación de las plantas de jardín. Gilli. Barcelona, España. 131 pp.
- Cruz Hernández, M. A. 2000. Efecto de patrones de cítricos tolerantes al virus tristeza de los cítricos en el contenido nutrimental en naranja valencia (*Citrus sinensis*. Osbeck). Tesis de División de estudios de post-grado de la Universidad Autónoma de Nuevo Leon. Facultad de Agronomía. Venezuela.
- Davies, F. T. ; Jr. ; Y. Fann, and J. E. Lazante. 1980. Bench chip budding of field roses.
- Del Rivero, J.M. 1968. Los estados de carencia en los agrios. Mundi Prensa. 276 pág.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Thomas H. Spreen. 2001. Proyecciones de la producción y consumo mundial de los cítricos para el 2010. Florida, Estados Unidos.
- FAOSTAT. 2010. Producción mundial de cítricos año 2010. [Consultado el 26 de Mayo de 2014] URL: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>.

- Fomer-Valero, J.B. 1985. Características de los patrones de agrios tolerantes a Tristeza. Generalitat Valenciana. Consellería de Agricultura I Pesca. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias Moneada (Valencia), España. 20 p.
- Fornier, J.B. 1985. Características de los patrones de agrios tolerantes a tristeza. Conselleria de Agricultura i pesca. Generalitat Veneciana. España.
- Gardiazabal, F. y G. Rosenberg. 1991. Cultivo de los Cítricos. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía.400p.
- Gonzales, S. 1968. El cultivo de los agrios. Valencia. España. Bello. Pp.475-483
- GRC (Gobierno Regional del Cusco). 2005. Zonificación Económica y Ecológica del Cusco. ZEE-Cusco. Instituto de Manejo de Agua y Medio Ambiente Dirección de Estudios y Proyectos de Gestión Ambiental. Cusco-Perú. 110 pp.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2013. Resultados Definitivos del IV Censo Nacional Agropecuario – 2012. Consulta en Línea-19-02-14.
- Mex, D. 1992. Aproximación al ciclo fenológico de cuatro variedades de limonero (*Citrus limon* (L) Burm.) y cuatro var. de naranjo (*Citrus sinensis* (L) Osbeck) en la provincia de Quillota, V Región. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso 182p.
- MINAG. 2012. Ministerio de Agricultura-Perú. .OEEE. Estadísticas de Producción de Café. Consulta en línea. 19-03-12. Disponible en: http://frenteweb.minag.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult
- Monteverde, J. R. Ruiz y M. Rodríguez. 2000. Caracterización morfológica del naranjo 'Caracara': Características vegetativas, floral y de los frutos. *Agronomía Tropical* Volumen 50 No. 4 Octubre-Diciembre. Venezuela.
- Müller, V. 1993. Aproximación al ciclo fenológico de cuatro variedades de limonero (*Citrus limon*(L.) Burm), caracterización de la fruta de cuatro variedades de limonero y efecto de tres portainjertos sobre la fruta de limonero en la provincia de Quillota, V Región. Tesis de grado. Universidad Católica de Valparaíso 150p.
- Pallás, R. C. 1985. Manual del injertador. Ed. Sintés, S.A.
- Pereira, F.; Guimaraes, A.; Silva, H.; Mendonca, A.; Rodrigues, G. 2009. Estudio anatómico de los cafetos injertados. Rev. Bras. Cienc. Agrotec., Lavras, V. 33, N° 3. 8p.

- Piña-Dumoulin, G. J., Laborem, E. G., Monteverde, E. E., Magaña-Lemus, S., Espinoza, M., & Rangel, L. A. 2006. Crecimiento, Producción y Calidad de Frutos en Limeros 'Persa' sobre 11 Portainjertos. *Agronomía Trop* 56.3 (2006): 433-448.
- ProCitrus. 2014. Exportaciones de cítricos en el 2014. Exposición del Gerente de PRO Citrus en conferencia de prensa. Disponible en línea. Consultado el 12-7 2014. <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/exportaciones-de-citricos-peruanos-creceran-20-en-septiembre>
- Puente C.J. 2006. Determinación de las características físicas y químicas del limón sutil *Citrus aurantifolia* Swingle. En C. J. Puente Huera. Ibarra.
- Quijano, O.; Jiménez, O.; Matheus, M.; Monteverde, E. 2002. Evaluación de limero Tahiti sobre 10 portainjertos en la planicie de Maracaibo. *Revista Facultad de Agronomía (LUZ)* 19: 173-184.
- Rocha-Peña, M.A. Y J.E, Padrón-Chávez. 1992. Precauciones y Usos de Portainjertos de Cítricos Tolerantes al Virus de la Tristeza. *Campo Gal*.
- Roistacher, C.N. and Moreno P. 1991. The worldwide threat from destructive isolates of citrus tristeza virus -A review. In: Proc. 11th Inter. Organ. Citrus Virol. Riverside Calif. Pp. 7-19.
- Rojas, A. J. A., Romero, N. V. V., & Rodriguez, H. (2014). Influencia del porta-injertos y la época de cosecha sobre la calidad de pomelo (*Citrus paradisi* Macfad) variedad Rio Red. *Acta Agronómica*, 63(2), 122-127.
- Saunt, J. 1992. Variedades de Cítricos del Mundo. Guía ilustrada. Valencia, España.
- SENAMHI PERÚ. 1988. Mapa de clasificación climática del Perú. Método de Thornthwaite. Eds. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú, Lima. 9 pp.
- Simon, A. y M. A. Santos. 1990. Evaluación de la influencia de seis patrones sobre las características físicas y químicas de las frutas del limonero "Frost Eureka". *Levante Agrícola* 297-298:63-66.
- Sinclair, W. 1984. The biochemistry and physiology of the lemons and other citrus fruits. Oakland, University Of California. 400p.
- Sobrinho, T.J. 1991. Propagação de citros. In: Rodriguez, O. (ed). *Citricultura brasileira*. Campinas: Fundação Cargill, v. 1, p. 281-301.
- Soler Aznar J. y Soler Fayos, G. 2001. Cítricos: variedades y técnicas de cultivo. Ediciones Mundi-Prensa. 242 pp.
- Soler, A. J. 1999. Reconocimiento de variedades de cítricos en campo. València: Generalitat Valenciana. 187p.

- Thornthwaite, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Vol. 38, No. 1 (Jan., 1948), pp. 55-94.
- Vidal, L. 2002. Aislamiento y cuantificación de catequinas involucradas con la incompatibilidad en injertos de guanábano (*Annona muricata* L.). Tesis de doctorado en Biotecnología, Tecomán, Colima, México. Universidad de Colima. 100p.
- Wutscher, H. K. 1979. Citrus rootstocks. In: Horticultural Reviews Vol 1. Janick, J. (ed.). AVI Publishing Company, Inc. Westport Connecticut. pp. 230-269.

ANEXOS

ANEXO 1: Análisis Del sustrato.

ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : RENE ROGER LARICO CRUZ

Departamento : CUSCO

Provincia : LA CONVENCION

Distrito : ECHARATI

Predio : FUNDO SAHUAYACO

Referencia : H.R. 38017-081C-12

Bolt.: 9462

Fecha : 23/11/12

Número de Muestra		C.E.						Análisis Mecánico			Clase	CIC	Cationes Cambiables					Suma	Suma	%
Lab	Claves	pH	(1:1)	CaCO ₃	M.O.	P	K	Arena	Limo	Arcilla	Textural		Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺	de	de	Sat. De
		(1:1)	dS/m	%	%	ppm	ppm	%	%	%		meq/100g					Cationes	Bases	Bases	
16097		6.18	1.44	0.50	5.45	33.6	506	62	28	10	Fr.A.	18.88	8.28	2.82	1.19	0.15	0.00	12.43	12.43	66

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ;

Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso

Número de Muestra						
Lab.	Claves	B	Cu	Fe	Mn	Zn
		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
16097		2.00	5.95	264.00	5.25	18.90

Ing. Braulio La Torre Martínez
Jefe del Laboratorio

ANEXO 2: Cuadros ordenados de Tasa de crecimiento de los portainjertos

Portainjertos	Diámetro en mm	Diámetro en cm	radio	radio	r2	pi (π)	altura	Biovolumen	Días después del injerto	tasa de crecimiento
HRS - 942	5.742	0.574	0.287	0.287	0.082	3.142	55.133	14.275	272	0.0525
HRS - 942	5.738	0.574	0.287	0.287	0.082	3.142	57.167	14.780	272	0.0543
HRS - 942	5.667	0.567	0.283	0.283	0.080	3.142	55.325	13.953	272	0.0513
SUNCHUSHA	5.892	0.589	0.295	0.295	0.087	3.142	57.075	15.560	272	0.0572
SUNCHUSHA	6.071	0.607	0.304	0.304	0.092	3.142	58.021	16.795	272	0.0617
SUNCHUSHA	5.933	0.593	0.297	0.297	0.088	3.142	57.563	15.916	272	0.0585
CITRUMELO	6.813	0.681	0.341	0.341	0.116	3.142	43.954	16.021	230	0.0697
CITRUMELO	6.779	0.678	0.339	0.339	0.115	3.142	45.492	16.420	230	0.0714
CITRUMELO	6.804	0.680	0.340	0.340	0.116	3.142	45.433	16.520	230	0.0718
CARRIZO	6.263	0.626	0.313	0.313	0.098	3.142	54.600	16.818	230	0.0731
CARRIZO	5.646	0.565	0.282	0.282	0.080	3.142	47.704	11.943	230	0.0519
CARRIZO	5.700	0.570	0.285	0.285	0.081	3.142	43.942	11.213	230	0.0488
CLEOPATRA	5.900	0.590	0.295	0.295	0.087	3.142	58.846	16.088	272	0.0591
CLEOPATRA	5.258	0.526	0.263	0.263	0.069	3.142	54.071	11.742	272	0.0432
CLEOPATRA	5.538	0.554	0.277	0.277	0.077	3.142	59.588	14.351	272	0.0528
SUNKI	4.742	0.474	0.237	0.237	0.056	3.142	42.429	7.492	272	0.0275
SUNKI	5.438	0.544	0.272	0.272	0.074	3.142	51.446	11.946	272	0.0439
SUNKI	5.088	0.509	0.254	0.254	0.065	3.142	50.046	10.173	272	0.0374
GOU TOU	5.025	0.503	0.251	0.251	0.063	3.142	49.879	9.892	272	0.0364
GOU TOU	4.892	0.489	0.245	0.245	0.060	3.142	50.529	9.496	272	0.0349
GOU TOU	5.533	0.553	0.277	0.277	0.077	3.142	51.450	12.372	272	0.0455
SHEKWASHA	6.171	0.617	0.309	0.309	0.095	3.142	63.042	18.854	272	0.0693
SHEKWASHA	5.983	0.598	0.299	0.299	0.090	3.142	61.100	17.180	272	0.0632
SHEKWASHA	6.133	0.613	0.307	0.307	0.094	3.142	65.179	19.257	272	0.0708
LIMON RUGOSO UCLA	5.792	0.579	0.290	0.290	0.084	3.142	51.913	13.676	216	0.0633
LIMON RUGOSO UCLA	5.779	0.578	0.289	0.289	0.083	3.142	52.067	13.658	216	0.0632
LIMON RUGOSO UCLA	5.854	0.585	0.293	0.293	0.086	3.142	50.933	13.710	216	0.0635
VOLKAMERIANA	5.500	0.550	0.275	0.275	0.076	3.142	49.746	11.819	216	0.0547
VOLKAMERIANA	5.588	0.559	0.279	0.279	0.078	3.142	50.742	12.442	216	0.0576
VOLKAMERIANA	6.075	0.608	0.304	0.304	0.092	3.142	52.983	15.358	216	0.0711
C - 35	6.658	0.666	0.333	0.333	0.111	3.142	48.796	16.990	230	0.0739
C - 35	5.908	0.591	0.295	0.295	0.087	3.142	44.650	12.242	230	0.0532
C - 35	6.471	0.647	0.324	0.324	0.105	3.142	45.458	14.949	230	0.0650
LIMA RANGPUR	5.858	0.586	0.293	0.293	0.086	3.142	53.913	14.532	216	0.0673
LIMA RANGPUR	6.163	0.616	0.308	0.308	0.095	3.142	52.933	15.788	216	0.0731
LIMA RANGPUR	5.992	0.599	0.300	0.300	0.090	3.142	53.525	15.092	216	0.0699

ANEXO 3: Cuadros ordenados de las variables determinadas (Altura, Diámetro, número de hojas, Tasa de crecimiento y porcentaje de sobrevivencia de los injertos.

BLOQUE	PORTAINJERTO	CULTIVAR	Altura del brote (cm)								Diámetro del brote (mm)								Número de hojas del brote								tasa de crecimiento	Porcentaje de sobrevivencia
			14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98					
I	HRS - 942	Cara Cara	3.15	5.35	7.55	18.92	26.25	33.08	42.08	0.96	2.3	3.5	3.9	4.3	4.8	5.22	2.33	6.5	9.83	17.33	23.33	29.33	39.33	0.0919	87.5			
II	HRS - 942	Cara Cara	4.9	7.23	9.55	22.38	27.2	36.2	45.2	1.48	2.62	2.97	3.27	3.77	4.17	4.78	5	6.17	11	19.5	23.67	35.67	43.67	0.0828	75			
III	HRS - 942	Cara Cara	1.3	3.04	5	6.92	14.52	26.02	35.52	0.39	0.78	1.7	2.2	2.7	3.3	4.45	5	9.33	10	17	26	36	49.76	0.0564	62.5			
IV	HRS - 942	Cara Cara	1.72	5.72	11.65	26.58	35.08	45.08	52.88	1.03	2.45	3.3	3.8	4.3	5.1	5.45	3.4	6	9	18.83	28.83	36.83	48.83	0.1259	87.5			
I	HRS - 942	Ortanique	1.03	7.75	14.5	29.73	36.53	43.73	52.23	1.22	2.43	3.45	3.75	4.05	4.65	4.89	2.5	6.83	13.33	25.17	31.17	35.17	43.17	0.1001	87.5			
II	HRS - 942	Ortanique	1.98	4.35	6.72	14.1	18.6	29.6	39.6	1.01	2.02	2.47	2.87	3.57	4.07	4.68	3.32	4.17	7.83	13.83	18.83	29.83	40.83	0.0695	62.5			
III	HRS - 942	Ortanique	1.87	3.13	5.38	12.88	22.88	33.38	43.38	0.52	1.03	2.18	2.78	3.38	3.98	4.79	2.1	3	6	12.83	19.83	30.83	41.83	0.0798	50			
IV	HRS - 942	Ortanique	1.87	5.53	9.53	23.55	33.55	43.55	54.55	1.11	2.22	2.93	3.43	4.13	4.93	5.56	3.1	5.17	9.67	19.83	27.83	36.83	47.83	0.1351	87.5			
I	HRS - 942	Limón Sutil	1.33	7.25	14.88	22.25	27.85	37.85	48.85	1.36	2.88	2.52	2.82	3.32	4.02	4.89	1.33	7.33	14.33	19.33	24.33	30.33	40.33	0.0936	37.5			
II	HRS - 942	Limón Sutil	1.55	3.17	11.57	25.37	37.37	43.22	44.56	0.25	2.1	2.8	3.4	3.55	4.34	4.68	1.87	6.67	10.67	20.67	31.67	37.5	41.3	0.0782	50			
III	HRS - 942	Limón Sutil	1.63	2.85	4.08	13.18	20.68	33.68	41.68	0.16	0.32	1.97	2.37	2.97	3.47	4.98	1.5	3	4	13.67	19.67	31.67	40.67	0.0828	50			
IV	HRS - 942	Limón Sutil	2.3	4.78	7.25	11.03	24.03	36.03	46.03	1.2	1.47	1.68	2.38	2.98	3.88	5	1.67	3	4.67	10.83	21.83	33.83	46.83	0.0922	50			
I	SUNCHUSHA	Cara Cara	3.48	10.69	18.13	39.5	44.8	48.6	60.6	1.83	3.65	5.17	5.57	6.17	6.97	7	2.33	10	16.5	25.17	32.17	39.17	52.17	0.238	100			
II	SUNCHUSHA	Cara Cara	2.92	9.11	15.3	36.92	45.62	52.12	65.32	1.68	3.35	4.38	4.88	5.28	6.08	6.45	3.24	7.17	14	25.5	32.5	39.5	52.5	0.2178	87.5			
III	SUNCHUSHA	Cara Cara	2.45	10.1	17.75	21.83	30.43	40.43	52.43	1.85	3.7	4.43	4.83	5.33	6.13	6.45	4.56	7.5	14.33	25.5	31.5	41.5	53.5	0.1748	100			
IV	SUNCHUSHA	Cara Cara	3.23	8.28	14.18	25.03	32.83	44.83	57.83	1.64	3.27	4	4.5	5.2	6.3	6.45	4.76	6.67	13	26.17	35.17	45.17	57.17	0.1928	100			
I	SUNCHUSHA	Ortanique	0.9	9.68	17.68	30.33	36.63	43.43	57.43	1.82	3.57	4.18	4.58	4.88	5.68	5.88	1.33	8.67	15	18.67	24.67	28.67	41.67	0.1591	87.5			
II	SUNCHUSHA	Ortanique	1.37	9.16	17.12	29.67	37.27	44.27	57.07	1.43	2.88	4.13	4.53	5.13	5.93	6	2.45	6.83	13.83	17.33	23.33	33.33	46.33	0.1646	100			
III	SUNCHUSHA	Ortanique	1.3	9.99	18.9	25.93	33.43	41.93	52.93	1.36	2.72	4.58	4.88	5.38	6.18	6.25	3.55	6.83	13	19.33	31.5	40.5	53.5	0.1657	87.5			
IV	SUNCHUSHA	Ortanique	2.43	7.62	16.8	29	37	48.4	60.4	1.43	2.65	3.8	4.2	5	6.13	6.45	3.24	4.83	15.83	24.5	34.5	47.5	60.5	0.2014	75			
I	SUNCHUSHA	Limón Sutil	1.77	11.73	12.13	31.53	39.03	44.03	58.83	1.34	2.57	3.93	4.33	4.83	5.83	6.12	4.67	9	8.3	25.17	31.17	37.17	52.17	0.1766	87.5			
II	SUNCHUSHA	Limón Sutil	1.6	10.13	20.33	36.33	45.03	53.03	67.03	1.65	3.07	3.67	4.27	4.87	5.77	6.1	5.2	7.17	13.83	25.5	34.5	44.5	59.5	0.1999	75			
III	SUNCHUSHA	Limón Sutil	2.52	7.83	14.23	20.6	29.6	38.6	52.6	1.26	2.68	3.47	3.87	4.47	5.67	5.95	4.56	6	11.83	17.83	26.83	37.83	51.83	0.1492	100			
IV	SUNCHUSHA	Limón Sutil	2.52	8.9	17.4	25.22	33.72	43.72	57.72	1.38	2.77	3.47	4.07	4.77	5.67	5.95	1.35	6.7	14.5	18.33	28.33	37.33	49.33	0.1638	75			

BLOQUE	PORTAINJERTO	CULTIVAR	Altura del brote (cm)							Diámetro del brote (mm)							Número de hojas del brote							Tasa de crecimiento	Porcentaje de sobrevivencia
			14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98		
I	LIMON RUGOSO UCLA	Cara Cara	4.33	15.62	20.58	25.62	31.93	38.73	50.03	2.1	2.63	3.58	4.62	5.38	5.68	6.28	5	10.33	14	17.67	19.33	25.33	34.33	0.1583	100
II	LIMON RUGOSO UCLA	Cara Cara	4.28	6.83	14	21.17	39.35	48.75	56.48	1.65	2.35	2.67	3.77	5.52	6.1	6.5	2.75	6.4	11.33	17	28.17	36.17	44.33	0.1913	87.5
III	LIMON RUGOSO UCLA	Cara Cara	3.63	14.83	27.33	39.56	45.69	51.82	52.88	1.3	3.2	4.82	5.38	5.7	6.02	6.34	3	11.67	23.33	30.83	34.67	38.5	49.56	0.1703	100
IV	LIMON RUGOSO UCLA	Cara Cara	4.83	10.96	16.65	28.07	38.4	45.3	56.83	1.3	2.35	3.95	4.22	4.48	4.88	5.38	3.67	10.67	16.33	21	25.83	32.83	48.17	0.132	87.5
I	LIMON RUGOSO UCLA	Ortanique	3.58	13.03	21.05	22.42	31.12	42.72	51.42	1.4	2.55	4.48	4.68	5.08	5.78	6.48	3.67	12	20	19.5	25.5	36.5	47.5	0.1732	100
II	LIMON RUGOSO UCLA	Ortanique	4.05	7.95	13.82	21.02	26.9	38.58	48.27	1.35	1.88	2.84	3.6	3.85	4.43	4.92	3	7.67	13.67	18.5	29.83	39	44.67	0.0935	100
III	LIMON RUGOSO UCLA	Ortanique	2.65	10.59	19.02	29.08	39.13	46.63	57.23	1.25	1.78	3.53	4.09	4.65	5.05	5.65	4.35	8.83	16.83	25.17	34.17	40.17	48.17	0.1464	100
IV	LIMON RUGOSO UCLA	Ortanique	4.67	13.37	20.43	27.87	34.77	40.62	46.47	1.37	2.42	4.02	5.83	6.23	6.53	6.83	3.25	10.17	17.5	24.33	29.33	34.33	39.33	0.1739	100
I	LIMON RUGOSO UCLA	Limón Sutil	1.67	11.28	26.72	40.25	47.65	53.4	57.45	1.25	2.32	4.25	4.58	5.02	6.1	6.34	4.12	9.83	18	23.83	27.67	31.83	43.13	0.1851	100
II	LIMON RUGOSO UCLA	Limón Sutil	7.27	10.75	25.52	40.28	57.5	58.22	59.78	1.78	2.58	3.5	4.42	6.03	6.25	6.34	4	8.83	18.33	27.5	36	38.12	46.76	0.1926	100
III	LIMON RUGOSO UCLA	Limón Sutil	4.62	13.15	19.95	28.48	39.4	46.63	53.87	1.7	2.35	2.95	3.53	4.15	4.9	5.65	3.67	6.33	13.33	23	30.17	34.67	39.17	0.1378	100
IV	LIMON RUGOSO UCLA	Limón Sutil	3.17	11.38	20.08	28.43	40.28	52.12	54.34	1.4	2.22	2.82	3.73	4.59	5.45	5.67	3	9.33	16.33	22.5	29.58	36.67	42.65	0.14	100
I	VOLKAMERIANO	Cara Cara	3.03	14.95	27.78	31.3	42.7	51.2	52.25	1.23	2.32	4.63	5.72	6.32	6.92	7	1.83	11.5	20.83	20.83	33.83	46.83	56.28	0.2052	100
II	VOLKAMERIANO	Cara Cara	4.52	7.63	14.86	21.42	38.08	42.28	49.17	1.55	2.7	3.29	4.35	5.78	5.88	6.13	3.5	6.6	11.17	16.33	24.17	33	39.33	0.1482	87.5
III	VOLKAMERIANO	Cara Cara	3.18	16.24	29.87	38.2	45.7	53.5	54.34	1.12	1.2	2.77	5.17	6.58	6.88	7.28	2	12.17	21.67	28.5	34.5	41.5	48.72	0.231	37.5
IV	VOLKAMERIANO	Cara Cara	7.85	15.16	21.63	27.93	34.23	43.93	55.23	1.86	3.04	4.05	4.43	4.82	5.12	5.82	5.2	12.5	17.33	19.17	21	37	44	0.1498	100
I	VOLKAMERIANO	Ortanique	3.52	12.83	18.9	27.12	36	38.33	47.65	1.65	2.1	3.38	3.77	4.23	4.52	4.67	2.25	8.67	15	20.33	28.33	32.17	46.17	0.0832	100
II	VOLKAMERIANO	Ortanique	7.4	17.99	27.58	28.72	30	35.32	48.25	1.87	2.23	2.75	3.07	3.23	3.72	4.33	3.25	8.56	15.69	24.17	24.17	36	43.67	0.0726	100
III	VOLKAMERIANO	Ortanique	2.13	5.18	11.87	18.83	25.25	32.75	47.5	1.1	1.35	1.98	3.57	3.62	4.12	4.62	2.6	9.67	17.33	21.17	27.17	36.17	44.17	0.0811	75
IV	VOLKAMERIANO	Ortanique	6.12	15.62	20.98	23.93	35.63	49.93	64.23	1.43	3.09	4	4.67	5.27	6.07	6.87	3.5	13.5	18.33	20.67	27.67	38.67	49.67	0.2427	100
I	VOLKAMERIANO	Limón Sutil	5.02	10.34	29.23	22.55	29.05	43.32	50.85	1.2	1.58	2.78	4.32	4.56	5.25	5.43	4.5	9.67	16.33	22.67	29	35.46	48.17	0.1203	62.5
II	VOLKAMERIANO	Limón Sutil	5.81	11.62	29.23	34.34	39.45	49.67	58.98	1.68	2.22	3.44	3.83	4.21	4.98	5.37	3.75	8	19.33	24.42	25.33	31.33	39.67	0.1361	100
III	VOLKAMERIANO	Limón Sutil	3.47	10.37	17.87	27.84	33.52	47.03	57.43	1.45	1.87	2.67	3.37	3.6	4.87	5.45	3	6	13.67	20.67	20.83	39.17	41.26	0.1367	75
IV	VOLKAMERIANO	Limón Sutil	6.33	17.93	30.58	38.52	46.47	59.12	59.12	1.62	2.28	3.13	3.9	4.67	6.43	6.43	3.6	16.17	23.17	26.83	30.5	45.17	45.17	0.1961	100

BLOQUE	PORTAINJERTO	CULTIVAR	Altura del brote (cm)								Diámetro del brote (mm)						Número de hojas del brote						tasa de crecimiento	Porcentaje de sobrevivencia	
			14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84			98
I	C-35	Cara Cara	7.98	13.22	24.25	35.4	35.4	41.9	50.43	1.28	1.97	2.62	3.55	3.55	4.32	5.12	2.6	9.67	16.83	25.33	25.33	26.5	28.67	0.1058	100
II	C-35	Cara Cara	6.22	10.98	16.93	25.67	37.15	43.12	50.85	1.2	1.91	2.87	3.75	4.37	4.57	5.03	6.5	7.33	13.33	19.83	29.17	34.67	42.33	0.1032	87.5
III	C-35	Cara Cara	4.82	14.42	20.32	26.1	34.71	44.65	51.35	1.7	2.38	2.98	3.58	4.01	4.58	4.98	3.33	11.17	16.17	22.67	29.17	36.67	43.67	0.1022	100
IV	C-35	Cara Cara	6.75	14.15	20.45	28.35	40.28	55.33	56.67	1.38	2.28	2.88	3.68	4.77	5.53	5.8	4.25	10.67	15.33	21.67	32.83	47.5	49.56	0.1528	100
I	C-35	Ortanique	10.08	10.87	13.33	19.63	25.05	32.23	38.5	2.88	2.47	2.93	3.77	4.33	4.58	5.25	6.83	8.83	13.67	18.5	20.67	23.17	39.17	0.085	100
II	C-35	Ortanique	7.38	11.37	14.48	27.28	36.68	45.38	55.78	2.88	2.23	3.3	4.02	4.62	5.32	6.12	8.2	10.33	11.67	23.5	31.5	40.5	51.5	0.1673	100
III	C-35	Ortanique	4.12	10.74	16.35	23.7	33.3	45	54.8	1.2	1.84	2.85	3.5	4	4.8	5.4	2.5	8.83	14.67	19.17	25.17	35.17	42.17	0.1281	100
IV	C-35	Ortanique	2.46	5.43	14.6	27.1	34.5	41.8	51.4	1.37	1.73	3.28	3.88	4.28	4.98	5.24	4	8.78	11	22.5	27.33	35.17	45.33	0.1131	100
I	C-35	Limón Sutil	6.67	9.82	14.92	19.88	24.53	34.07	42.81	1.76	1.78	2.42	3.12	3.62	4.22	4.66	3.4	11.67	15.67	18.17	25	29.67	43	0.0744	100
II	C-35	Limón Sutil	7	14.3	15.92	22.18	24.78	36.73	47.4	1.45	2.57	2.65	3.4	3.62	4.28	4.75	4.33	9.5	12	15.67	17	22.5	28.17	0.0857	100
III	C-35	Limón Sutil	4	5.4	10.2	17.8	29.5	41	52.68	1.14	1.55	1.48	2.43	3.4	4.29	5.23	2	6.5	6.83	12.83	22.83	27.67	36.17	0.1156	50
IV	C-35	Limón Sutil	5.78	14.83	27.63	41	34.97	48.16	54.6	1.3	2	2.75	3.73	4.08	4.18	4.9	4	11.5	21.5	32.67	22.67	37.17	43.17	0.1051	100
I	LIMA RANGPUR	Cara Cara	3.8	10.66	17.52	25.18	31.83	41.23	50.57	1.65	2.28	4.17	4.42	4.68	5.22	5.83	3.67	9.5	15.33	26.33	31.83	39.67	49	0.1379	87.5
II	LIMA RANGPUR	Cara Cara	2.57	13.85	21.52	23.07	33.67	42.17	57.1	1.58	2.37	2.92	3.13	3.75	4.82	5.6	2.5	10.33	15.67	19.5	24.17	26.83	46.33	0.1435	100
III	LIMA RANGPUR	Cara Cara	5.6	10.35	18.85	27.84	38.2	46.97	56.77	1.33	1.9	2.77	4.27	4.85	5.52	6.12	3.33	7.33	15	20.17	30.33	40.33	48.33	0.1702	100
IV	LIMA RANGPUR	Cara Cara	5.83	15.43	21.2	27	30.22	42.18	54.55	1.43	2.34	3.2	4.2	5.6	6.25	7.35	3.5	10.83	15.83	21	18.67	35.33	48.33	0.2362	87.5
I	LIMA RANGPUR	Ortanique	6.77	12.05	14.88	18.25	20.45	25.15	47.52	2.2	3.13	3.33	4.18	4.82	4.82	5.17	4.6	9.5	11.5	16.17	18.5	39	47.67	0.1017	100
II	LIMA RANGPUR	Ortanique	2.98	12.84	20.38	27.03	37.05	47.37	55.97	1.25	2.08	2.53	3.03	4.05	4.78	5.28	3	9.33	15.17	19.5	28.5	38.5	48.5	0.1252	87.5
III	LIMA RANGPUR	Ortanique	6.29	13.89	24.95	28.97	40.87	47.07	53.27	1.78	2.18	3.35	3.83	4.33	4.63	4.93	3.75	11.5	19.83	20.83	29.83	35.83	41.83	0.1039	100
IV	LIMA RANGPUR	Ortanique	5.12	14.03	17.85	21.77	26.23	38.63	52.03	1.7	2.05	2.66	3.32	4.48	5.38	6.18	4	10.17	14.5	18.67	20	31	40	0.1594	75
I	LIMA RANGPUR	Limón Sutil	4.8	12.45	26.17	37.47	43.08	48.7	56.43	1.68	3.92	4.35	4.57	4.78	5.53	5.97	5.4	13.33	22.67	26.67	30.83	37.17	45.8	0.1612	100
II	LIMA RANGPUR	Limón Sutil	7.5	8.83	17.65	26.65	35.05	46.45	57.85	1.78	1.65	2.73	3.7	4.58	5.42	5.93	4.8	7.58	12.83	20.17	29	39.83	51.33	0.1632	100
III	LIMA RANGPUR	Limón Sutil	5	17.85	26.62	35.39	38.2	45.6	53	1.8	3	3.51	4.02	4.67	5.02	5.37	4.33	14.83	19.75	24.67	27.83	32.33	46.83	0.1223	100
IV	LIMA RANGPUR	Limón Sutil	7.05	16.47	12.4	20.58	36.22	42.33	48.37	1.54	2.53	3.5	3.12	3.68	4.13	4.72	3.6	12	9.6	16.83	30.33	34.67	41.83	0.0862	100

BLOQUE	PORTAINJERTO	CULTIVAR	Altura del brote (cm)							Diámetro del brote (mm)							Número de hojas del brote							tasa de crecimiento	Porcentaje de sobrevivencia
			14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98		
I	CITRUMELO	Cara Cara	4.95	12.57	25.8	29.6	33.4	42.3	54.7	1.15	1.72	2.67	2.97	3.27	3.87	4.67	3	9.67	16.5	20.5	25.5	32.5	43.5	0.0955	100
II	CITRUMELO	Cara Cara	2.38	6.28	11.32	23.58	36.88	50.22	62.12	1.24	2.48	3.13	3.58	4.48	5.9	6.6	5	6.33	11.83	19.5	30.5	43.5	51.5	0.2169	75
III	CITRUMELO	Cara Cara	4.79167	12.82	29.08	35.58	40.88	47.18	56.48	1.65833	2.7	3.97	4.37	4.97	5.37	5.97	6.83333	12.83	23	30	36	41	50	0.1612	100
IV	CITRUMELO	Cara Cara	4.65	10.46	17.75	30.38	30.38	44.22	52.9	1.2	1.73	2.7	3.63	3.63	4.43	6.1	3	6.83	14.5	23.67	23.67	32.67	46.67	0.1578	100
I	CITRUMELO	Ortanique	0.82	8.01	13.52	17.74	21.97	35.77	49.57	1.38	2.75	2.89	3.03	3.56	4.03	5.43	5.4	7.17	13.83	16.58	19.33	29.33	42.33	0.1173	100
II	CITRUMELO	Ortanique	8.12	11.55	16.7	21	32.2	43.4	57.9	1.58	2.73	3.42	3.56	4.32	5.22	6.52	6.12	7.5	13.33	20.67	31.67	42.67	54.67	0.1971	100
III	CITRUMELO	Ortanique	7.84167	14.85	19.78	23.18	31.78	44.18	53.98	1.10833	2.22	3.37	3.76	4.27	5.07	5.67	4.23	6.16667	11.83	18.33	25.33	37.33	44.33	0.1389	100
IV	CITRUMELO	Ortanique	6.5	13.5	10.58	16.13	29.43	40.83	54.63	1.6	2.9	1.52	2.5	3.2	4	4.7	9	6.67	8.08	12.83	21.83	34.83	43.83	0.0967	37.5
I	CITRUMELO	Limón Sutil	7	15.4	19.08	25.45	31.91	44.28	55.48	1.28	1.77	2.68	3.26	3.84	5.14	6.44	5.17	12.17	17	20.17	25.33	38.33	49.33	0.1845	100
II	CITRUMELO	Limón Sutil	4.68	12.65	17.55	25.9	36.77	42.83	52.27	2.6	3.08	3.37	3.82	4.45	5.08	5.9	10.83	14.33	19.33	23	27	33	46.86	0.1458	100
III	CITRUMELO	Limón Sutil	2.46667	7.18	14.48	27.38	36.28	48.78	57.48	1.21	2.62	3.1	3.56	3.7	4.6	5.2	4.2	5	12.33	23.33	32.33	44.33	53.33	0.1246	100
IV	CITRUMELO	Limón Sutil	3.98	10.38	17.98	30.7	39.41	39.27	55.33	1.3	1.78	2.48	3.38	3.98	3.87	4.98	3	7.17	16.5	27.5	34.17	29.5	42.5	0.1101	87.5
I	CARRIZO	Cara Cara	6.43	10.97	18.4	24.67	35.97	43.87	52.77	1.9	2.32	2.93	2.98	3.68	4.28	5.08	4.83	14.67	19.67	28.67	11.5	37.67	48.67	0.1093	87.5
II	CARRIZO	Cara Cara	5.37	10.98	13.85	27.25	37.53	42.07	51.37	1.85	2.56	2.98	3.87	4.63	5.23	5.98	3	8.33	16.83	19.83	23	25	30.83	0.1474	100
III	CARRIZO	Cara Cara	4.075	8.95	15.23	24.13	36.53	44.13	56.73	0.6	2.13	2.32	2.82	3.42	3.92	5.02	2.83333	7.17	12.83	18.83	27.83	33.83	46.83	0.1144	87.5
IV	CARRIZO	Cara Cara	6.10833	11.04	18.64	29.27	38.1	44.9	52.47	1.93333	2.2	2.83	3.4	4.1	4.5	5.1	7.41667	10.2	16.5	19	31.33	39	47	0.1094	100
I	CARRIZO	Ortanique	3.95	9.95	13.65	23.05	35.75	44.15	53.1	1.5	2.05	2.62	3.1	3.8	4.4	5.3	3	10.17	14.67	19.67	29.67	38.67	51.67	0.1195	62.5
II	CARRIZO	Ortanique	9.08	18.17	22.67	36.43	40.2	44.63	53.5	2.42	3.35	3.67	4.03	4.48	4.68	4.9	8	14.33	17	21.83	28	35.5	41.5	0.1029	87.5
III	CARRIZO	Ortanique	6.18333	11.45	18.98	25.88	36.82	42.2	50.4	1.2	1.47	2.13	2.6	3.91	4.35	5.43	3	7	13.83	20.5	28.67	34.83	39.67	0.1192	87.5
IV	CARRIZO	Ortanique	6.45	14.63	21.1	30.67	37.05	45.9	54.6	1.46667	2.67	3.37	3.28	4.35	4.95	5.55	5.25	12.33	15.5	20.17	27.33	40.5	48.5	0.1348	100
I	CARRIZO	Limón Sutil	5.2	9.18	15	20.92	37.93	45.58	55.02	2.35	2.16	2.57	2.77	3.95	4.32	5.4	7.5	13.5	16.67	26.67	20.67	29.83	40.83	0.1286	100
II	CARRIZO	Limón Sutil	1.62	5.33	9.68	16.22	32.53	47.43	54.33	1.25	1.6	2.02	2.75	4.27	5.2	5.7	5.8	6.5	13.83	17.33	26	33.5	42.5	0.1415	87.5
III	CARRIZO	Limón Sutil	3.85	9.27	14.4	17.55	28.8	40.4	51.6	1.4	2.08	2.58	2.92	3.7	4.22	5.15	3	5.5	10.67	13.67	23.17	31	44	0.1097	100
IV	CARRIZO	Limón Sutil	5.675	12.47	20.33	30.13	41.43	48.23	57.93	0.84167	2.05	2.87	3.47	4.27	4.67	5.47	5	11.33	17.5	25.5	37.5	45.5	57.5	0.1388	100

BLOQUE	PORTA INJERTO	CULTIVAR	Altura del brote (cm)							Diámetro del brote (mm)							Número de hojas del brote							tasa de crecimiento	Porcentaje de sobrevivencia
			14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98		
I	CLEOPATRA	Cara Cara	3.67	12.12	15.92	26.97	35.47	41.47	52.47	1.67	2.45	3.33	4.47	4.87	5.47	6.07	2.5	8.83	15	18.33	24.33	32.33	41.33	0.1548	87.5
II	CLEOPATRA	Cara Cara	2.22	9.72	17.82	19.83	26.13	36.25	49.25	1.63	2.56	3.27	4.07	4.37	4.97	5.77	3.25	7.17	13.83	15.17	20.17	30.17	42.17	0.1313	100
III	CLEOPATRA	Cara Cara	1.87	7.27	14.1	22.83	30.43	40.43	51.43	1.23	1.8	2.47	3.5	4.1	4.7	5.5	4.6	6.17	12.17	22.83	29.83	40.83	52.83	0.1247	100
IV	CLEOPATRA	Cara Cara	2.36	7.79	13.62	24.7	36.45	47.95	54.56	1.34	2	2.7	4.2	4.8	5.1	5.65	3.75	5.92	11.83	24	36	42.67	52.35	0.1396	87.5
I	CLEOPATRA	Ortanique	2.22	20.17	14.06	36.98	44.28	52.28	60.88	2.17	2.74	3.45	4.07	4.37	4.97	5.47	7.68	15.17	16.2	28.67	33.67	42.67	52.67	0.1458	100
II	CLEOPATRA	Ortanique	1.12	6.89	14.33	30.37	38.37	46.37	57.37	0.92	2.22	3.23	3.73	4.13	4.73	5.53	3.5	5.67	11.83	23.33	30.33	42.33	54.33	0.1408	100
III	CLEOPATRA	Ortanique	2.8	8.55	16.57	25.67	32.67	42.67	53.67	1.21	2.32	3	3.63	4.23	4.83	5.73	2	5.67	11.5	18	29	42	55	0.1414	100
IV	CLEOPATRA	Ortanique	0.88	8.46	15.92	28.78	38.28	47.88	58.88	1.38	2.58	2.76	3.88	4.38	5.08	5.88	4.8	6.33	13	20.17	30.17	38.17	52.17	0.1633	87.5
I	CLEOPATRA	Limón Sutil	2.12	8.63	13.4	30.17	38.77	46.67	57.67	1.31	2.37	2.86	3.37	3.77	4.37	5.17	1.5	7.83	12.67	25	32	40	53	0.1234	87.5
II	CLEOPATRA	Limón Sutil	1.94	4.38	10.25	18.05	33.05	44.25	56.54	0.1	0.4	1.43	1.43	2.37	3.17	3.77	1.17	2.5	10.17	19.17	31.17	44.17	48.78	0.0643	62.5
III	CLEOPATRA	Limón Sutil	4.7	10.41	20.33	25.55	32.55	44.05	54.05	1.4	1.98	3.4	4.37	4.97	5.67	6.37	3.5	8.5	17.83	24.67	32.67	42.67	52.67	0.1756	75
IV	CLEOPATRA	Limón Sutil	0.7	8.46	17.13	29.12	39.12	51.12	62.12	1.1	1.44	2.65	3.77	4.37	5.07	5.87	4.62	7	14	23.83	36.83	49.83	61.83	0.1713	75
I	SUNKI	Cara Cara	4.5	10.92	18.25	29.12	39.12	46.17	51.77	1	2.08	2.12	3.12	3.82	4.95	5.25	2.33	7.83	15.33	31.5	36.5	38.56	43.78	0.1143	100
II	SUNKI	Cara Cara	4.18	9.23	14.53	29.08	34.56	40.28	47.28	1	1.59	2.85	3.95	4.55	5.05	5.45	3.56	6.67	12.83	21.33	31.33	40.33	48.34	0.1126	87.5
III	SUNKI	Cara Cara	3.25	8.63	14	35.83	39.54	45.63	54.13	1.2	1.91	2.45	3.62	4.95	5.55	6.15	3	5.83	11	24.67	37.67	46.67	49.21	0.1641	100
IV	SUNKI	Cara Cara	2.17	9.24	16.32	35.95	38.21	48.45	58.25	1	1.73	2.65	3.45	4.55	5.25	5.65	2.5	7	13.17	23.83	36.83	45.83	48.31	0.149	100
I	SUNKI	Ortanique	1.97	11.68	21.48	26.67	38.32	43.17	50.77	1.23	1.91	2.86	3.82	5.45	5.85	6	1.67	11.33	20.33	26.56	33.83	39.83	43.45	0.1465	100
II	SUNKI	Ortanique	1.93	9.35	16.77	29.54	35.3	45.1	54.1	1.28	1.48	2.95	4.15	4.75	5.35	5.64	4.7	7.5	14.33	26.67	36.67	47.67	47.67	0.1379	100
III	SUNKI	Ortanique	1.75	10.33	18.92	27.63	38.73	47.73	57.73	1.72	2.78	3.43	4.77	5.27	5.77	5.8	3	7	13.5	20.45	26.67	36.67	49.67	0.1556	100
IV	SUNKI	Ortanique	1.75	9.52	17.3	27.53	35.27	46.27	56.27	1.63	2.53	3.1	3.87	4.67	5.47	5.98	3.78	6.83	14.17	21.42	26.67	37.67	49.67	0.1613	75
I	SUNKI	Limón Sutil	1.98	11.33	21.23	27.92	37.72	47.72	60.72	1.8	2.79	3.5	3.72	4.22	4.72	5.62	1.17	10.83	19.25	22.33	31	44.69	55	0.1535	100
II	SUNKI	Limón Sutil	2.42	11.08	23.48	28.45	34.42	45.42	57.42	1.57	2.5	2.76	3.28	4.03	4.73	5.23	3.6	7.33	18.33	25.67	30.72	38.67	47.67	0.126	100
III	SUNKI	Limón Sutil	2.7	12.03	21.63	27.41	29.8	41.8	50.3	1	2.22	2.56	3.3	4.45	4.95	5.75	2	9.58	19.17	26.83	31.86	38.83	50.83	0.1333	100
IV	SUNKI	Limón Sutil	0.93	8.17	20.53	28.34	32.85	45.85	57.85	1.12	1.52	2.94	3.1	4.22	5.12	6.02	3	5.17	16	24.17	32.86	37.17	51.17	0.1678	75

BLOQUE	PORTA INJERTO	CULTIVAR	Altura del brote (cm)							Diámetro del brote (mm)							Número de hojas del brote							tasa de crecimiento	Porcentaje de sobrevivencia
			14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98	14	28	42	56	70	84	98		
I	GOU TOU	Cara Cara	3.62	9.99	13.88	21.89	32.17	46.07	56.37	1	1.97	2.34	3.64	3.77	4.17	4.57	1.83	8.17	11.67	20.67	28.67	35.67	48.74	0.0942	100
II	GOU TOU	Cara Cara	2.3	10.48	15.47	25.98	31.05	43.45	54.95	1.23	1.89	2.56	3.32	4.3	5.1	5.9	3.34	7.5	12.17	21	33	45	50.42	0.1533	100
III	GOU TOU	Cara Cara	2.9	7.3	20.17	28.21	39.28	52.28	59.28	1.43	1.71	3.23	4	5.07	5.77	6.17	3.96	6.67	14	26.5	39.5	42.67	54.5	0.1807	100
IV	GOU TOU	Cara Cara	4.18	9.07	14.25	22.32	29.82	38.82	51.82	1.3	2.17	3.45	4.05	4.65	5.35	6.65	2	6.25	19.33	27.33	36.33	43.7	50.33	0.1836	100
I	GOU TOU	Ortanique	3.08	12.53	19.9	27.67	36.75	46.76	53.6	1.35	2.03	3.87	4.15	4.43	5.2	5.8	9	17.83	27.08	36.33	39.65	45.84	56.42	0.1445	100
II	GOU TOU	Ortanique	1.53	14.9	25.67	33.42	40.17	51.17	63.17	1.24	2.2	3.12	3.75	5.17	5.77	6.47	4.4	11.5	18.67	22.58	32.33	41.33	52.33	0.2117	100
III	GOU TOU	Ortanique	2.37	12.03	21.68	26.8	35.7	44.7	54.2	1.65	2.45	2.78	3.3	5.02	5.62	6.22	3.58	8	15.83	22.83	32.83	43.83	56.34	0.1679	100
IV	GOU TOU	Ortanique	2.8	8.1	15.37	37.07	43.07	50.57	62.57	1.4	2.97	3.5	4.17	4.57	5.07	5.87	2.82	6.17	12.33	26.5	34.5	42.5	55.5	0.1726	100
I	GOU TOU	Limón Sutil	2.4	5.28	10.4	27.17	35.67	47.17	61.17	0.88	2.1	3.02	3.62	4.32	5.22	5.65	2.68	5.83	12.8	21.67	29.67	39.67	53.67	0.1565	12.5
II	GOU TOU	Limón Sutil	2.35	11.12	19	40.55	49.05	53.56	61.05	1.5	2.97	3.1	3.8	4.25	4.75	5.55	2.48	8.17	16.17	28.83	37.83	51.83	55.84	0.1507	87.5
III	GOU TOU	Limón Sutil	3.77	13.54	18.18	32.58	43.92	52.54	60.78	1.88	2.34	3.31	3.42	3.77	5.52	5.72	2.9	11.17	21.83	39	41.34	44.74	50.48	0.1594	100
IV	GOU TOU	Limón Sutil	1.8	10.6	19.5	27.54	39.13	49.13	58.03	1.62	2.76	3.15	3.98	4.78	5.28	5.45	2.72	7.83	14.67	27.17	38.17	46.17	52.53	0.1381	100
I	SHEKWASHA	Cara Cara	2.88	9.55	15.55	28.56	39	47.9	51.86	1.62	2.45	3.07	3.65	4.35	5.43	5.62	1.33	7.5	12.17	22.5	35.5	46.17	52.53	0.1313	100
II	SHEKWASHA	Cara Cara	3.23	10.07	16.9	18.45	30.75	41.25	52.25	1.95	2.21	3.9	4.17	4.67	5.37	6.17	2.5	7.17	13.83	14.17	27.17	39.17	53.17	0.1592	100
III	SHEKWASHA	Cara Cara	1.77	12.96	24.9	28.83	39.43	48.43	59.43	1.76	2.8	3.52	4.43	4.43	5.03	6.03	1.94	7.17	14.5	18	31	44	54	0.1734	100
IV	SHEKWASHA	Cara Cara	1.44	6.57	16.85	24.17	30.17	43.17	57.17	1.5	2.65	2.83	3.73	4.13	4.83	5.73	2.2	4	14.67	17.33	34.33	43.33	57.33	0.1506	87.5
I	SHEKWASHA	Ortanique	2.43	10.19	15.6	28.92	38.92	48.52	64.52	1.74	2.09	3.42	3.7	4.4	5	6.2	3.35	8.83	13	17.5	29.5	38.5	51.5	0.1988	100
II	SHEKWASHA	Ortanique	2.1	11.11	21.55	37.85	47.85	57.85	59.56	1.73	2.6	3.45	4.1	4.5	5.7	6.4	2.85	9.33	18.17	28.83	41.83	51.83	54.26	0.1955	87.5
III	SHEKWASHA	Ortanique	1.43	11.31	21.18	26.5	36.5	45	58	1.57	2.42	3.13	3.95	4.45	4.95	5.75	2.95	7.5	14.5	19	32	42	52	0.1537	100
IV	SHEKWASHA	Ortanique	1	3.63	12.2	16.9	24.9	36.9	49.9	1.05	1.67	1.88	2.28	2.78	3.58	4.68	1.68	3.6	8.67	14.67	22.67	32.67	48.67	0.0877	62.5
I	SHEKWASHA	Limón Sutil	2.28	10.54	13.25	28.5	38.1	48.1	60.1	1.85	2.84	3.23	3.8	4.4	4.9	5.6	4.86	9	11	23.17	31.17	41.17	52.17	0.151	100
II	SHEKWASHA	Limón Sutil	1.57	9.91	20.98	36.65	42.47	53.87	63.87	1.32	2.21	2.55	3.45	4.2	5.1	5.7	3.32	6.5	14	26.42	30.83	43.83	53.83	0.1663	88
III	SHEKWASHA	Limón Sutil	3.8	9.97	19.88	30.88	39.88	49.88	59.43	1.72	2.1	2.92	3.1	3.67	4.37	5.17	4.56	7	14.67	22.83	34.83	47.83	56.41	0.1271	100
IV	SHEKWASHA	Limón Sutil	1.08	10.63	20.17	39.8	44.54	51.8	62.8	1.47	2.28	2.93	3.56	3.93	4.83	5.73	3.58	7.67	15	21.48	26.33	39.33	53.33	0.1654	88

ANEXO 4: Costo detallado del experimento

Costos del trabajo de investigación utilizados para el análisis económico.

COSTO DE MATERIAL GENETICO				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Semilla de 12 portainjertos de cítricos	Kg	6	528	3168
Varas yemeras de Cara cara	UNID.	500	1	500
Varas yemeras de Ortanique	UNID.	500	1	500
Varas yemeras de Limón sutil	UNID.	500	1	500
TOTAL				S/. 4,668.00

INSUMOS AGRICOLAS				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Insecticida agrícola Alphamax	l	1	70	70
Parachupadera	kg	2	30	60
Pentacloro	kg	4	50	200
Insecticida agrícola Ciperklyn	l	1	70	70
Insecticida Regent	l	1	130	130
Insecticida Perfection	l	1	140	140
Abono foliar nitrogenado	l	2	50	100
Abono foliar Biofer phos	l	2	80	160
Adherente Aderal	l	5	27	135
Pegamento agrícola temo - o -cid	kg	3	75	225
Cicatrizante Sanix	kg	2	80	160
Herbicida agrícola Bazuka	l	3	28	84
Fungicida agrícola Phyton 27	l	2	220	440
Mata cuqui	Unid.	4	5	20
Compost	SACOS	28	25	700
Compomaster (20-20-20)	SACOS	2	120	240
Urea	kg	15	2.5	37.5
Sustrato tierra agrícola)	m ³	4.25	80	340
TOTAL				S/. 3,311.50

MATERIALES DE VIVERO				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Tubetes	Unid.	1309	0.25	327.25
Javas	Unid.	7	30	210
Vernier	Unid.	1	27	27
Wincha de 30mt	Unid.	1	30	30
Grapas	kg.	2	8	16
Martillo.	Unid.	2	15	30
Alicate.	Unid.	2	12	24
Mochila asperjadora de 15 lt	Unid.	1	280	280
Kītuchi	Unid.	2	12	24
Machete	Unid.	2	15	30
Pico.	Unid.	2	35	70
Pala.	Unid.	2	30	60
Rastrillo.	Unid.	2	15	30
Malla ratchell.	m	50	10	500
Nylon N° 0.35	Unid.	4	4	16
Alambre.	kg.	4	8.5	34
Candado.	Unid.	2	7	14
Plástico negro triple ancho	m	20	7.5	150
plástico simple	m	140	0.8	112
Malla pajarera para cerco.	Unid	3	65	195
Clavos de 2"	kg.	3	9	27
Malla galvanizada para puerta	m ²	3	8	24
Aldaba.	Unid.	2	8	16
Alambre de púa	Unid.	3	80	240
Bolsas de polietileno 7 x 14 x 0.03	Unid.	1500	0.12	180
Tubo de polietileno de 2"	Unid.	3	10	30
Tubo de polietileno de 1/2"	Unid.	6	7	42
"T" de 1/2"	Unid.	3	1	3
Reducción de 2" a 1/2"	Unid.	1	5	5
pegamento de tubo	Unid.	2	4	8
Unión simple con rosca de 1/2"	Unid.	3	1.5	4.5
Llave de paso de 1/2"	Unid.	2	12	24
Aspersor	Unid.	3	37	111
Manguera de polietileno	Unid.	1	180	180
Tijera de podar	Unid.	2	80	160
Navaja tipo curvo	Unid.	1	85	85
Navaja de injertar	Unid.	2	80	160
Cinta parafilm	Rollo	1	280	280
Gigantografias	Unid.	1	80	80
Letreros de identificación en germinadero	Unid.	12	4	48
letreros para identificación en injertos	Unid.	148	3	444
TOTAL				4330.75

COSTOS DE MANO DE MANO DE OBRA EN CAMAS AEREAS - KEPASHIATO				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Verificación de área para la instalación de vivero	Jornales	1	25	25
Pre germinado.	Jornales	1	25	25
Remoción y desinfección de sustrato.	Jornales	3	25	75
Remoción y desinfección de sustrato.	Jornales	3	25	75
Remoción y desinfección de sustrato.	Jornales	3	25	75
Construcción de tinglado.	Jornales	3	25	75
Sembrío de semillas en camas injerteras aéreas.	Jornales	2	25	50
Riegos de camas injerteras aéreas	Jornales	3	25	75
Deshierbe de camas aéreas	Jornales	3	25	75
TOTAL				S/. 550.00

COSTO DE MANO DE OBRA EN REPIQUE A TUBETES EN VIVERO SAHUAYACO				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Arreglo de cerco del vivero	Jornales	6	25	150
Acondicionamiento e Instalación de vivero	Jornales	3	25	75
Desinfección de sustrato para tubetes	Jornales	1	25	25
Llenado de sustrato a tubetes	Jornales	1	25	25
Repique de plántulas a tubetes	Jornales	2	25	50
Riego	Jornales	3	25	75
Aplicación de insecticida agrícola	Jornales	1	25	25
Aplicación de Abono foliar	Jornales	1	25	25
TOTAL				S/. 450.00

INSTALACION Y MANEJODE PLANTULAS EMBOLSADOS				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Acumulación de tierra agrícola	Jornales	4	25	100
Desinfección de tierra agrícola	Jornales	8	25	200
Muestreo de sustrato	Jornales	1	25	25
Embolsado de sustrato	Jornales	4	25	100
Repique de plántulas a bolsas	Jornales	4	25	100
Ubicación de bolsas en diseño experimental	Jornales	2	25	50
Riegos	Jornales	10	25	250
Aplicación de abono foliar	Jornales	4	25	100
Aplicación de insecticida agrícola	Jornales	4	25	100
Aplicación de fungicida agrícola	Jornales	3	25	75
Fertilización	Jornales	6	25	150
Aplicación de Herbicida Agrícola	Jornales	4	25	100
Deshierbe de embolsados	Jornales	4	25	100
TOTAL				S/. 1,450.00

INJERTADO DE PLANTAS				
DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
INJERTADO DE PLANTAS	Unid.	1500	0.7	1050
Aplicación de abono foliar	Jornales	3	25	75
Aplicación de insecticida agrícola	Jornales	4	25	100
Aplicación de fungicida agrícola	Jornales	4	25	100
Fertilización	Jornales	2	25	50
Riego	Jornales	4	25	100
Aplicación de Herbicida agrícola	Jornales	4	25	100
Deshierbe de embolsados	Jornales	5	25	125
TOTAL				S/. 1,700.00

GASTOS DIVERSOS			
DESCRIPCION	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Envío de semillas	1	45	45
Embalaje	1	30	30
Llamadas telefónicas nacionales	1	30	30
Transporte de tierra agrícola	1	350	350
Transporte de plántulas	1	30	30
TOTAL			S/. 485.00

GASTOS EN VIATICOS. EN EVALUACION Y OTROS			
DESCRIPCION	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Pasajes. germinadero	5	32	160
Pasajes. Evaluación de tubetes	12	20	240
Pasajes. Embolsados	10	20	200
Pasajes. Injertos	11	20	220
PASAJE a Chancamayo	4	20	80
Pasaje para injertar	5	20	100
Pasaje instalación sistema de riego	2	20	40
TOTAL			S/. 1,040.00

Resumen y costo total del experimento

DESCRIPCION	SUBTOTAL
COSTO DE MATERIAL GENETICO	4668
INSUMOS AGRICOLAS	3311.5
MATERIALES DE VIVERO	4330.75
MATERIALES DE ESCRITORIO	949
COSTOS DE MANO DE OBRA	
CAMAS AEREAS - KEPASHIATO	550
REPIQUE A TUBETES EN VIVERO SAHUAYACO	450
INSTALACION Y MANEJODE PLANTULAS EMBOLSADOS	1450
INJERTADO DE PLANTAS	1700
VIATICOS EN EVALUACION Y OTROS	1040
GASTOS DIVERSOS	485
COSTO TOTAL DEL EXPERIMENTO	S/. 18,934.25



CERTIFICATE

CERTIFICATE No: C017436NOP-01.2012
REGISTRATION No: CU 017436

Field of attention:
**Organic production methods
USDA-NOP**

Issued to:
**AGROEXPORT TOPARA S.A.C.
CHINCHA, PERU
Project in: PERU**

Standard:
The National Organic Programme of the United States Department of Agriculture and/or Control Union Certifications (CU) Inspection Regulations

Place and date of issue: Lima, 29 May 2012

Control Union Certifications declares to have inspected the unit(s), and/or product(s) of the above mentioned client, and have found them in accordance with the standards mentioned above.

This certificate covers the unit(s), and/or product(s) as mentioned in the authenticated annex of this certificate.

This certificate is in force until further notice, provided that the above-mentioned client continues meeting the conditions as laid down in the client contract with -Control Union Certifications. Based on the annual inspections that Control Union Certifications performs, this certificate is updated and kept into force.

Date of certification:
09 September 2003



Declared by:

On behalf of the Managing Director/
Mr. A. Rodríguez Araujo

Certifier
Control Union Certifications
Meeuwenlaan 4-6
8011 BZ ZWOLLE
The Netherlands
<http://www.controlunion.com>
tel.: +31(0)38-4260100

CONTROL UNION CERTIFICATIONS



Annex to CERTIFICATE No: C017436NOP-01.2012
REGISTRATION No: CU 017436
Organic production methods
USDA-NOP

Individual farmers

Unit no.	Name of unit	Unit ref.	Organic ** ha	In conversion *** ha	Products
PRD 006888	Topara Fruit Tree Nursery (Vivero Topara) - Klaus Bederski	F-02	10.00	0.00	Passion fruit Limes Tangerines - Fresh Pecans - Inshell Mahan Pecans - Inshell Stuart Lucuma - Fresh Olives - Fresh Cherimoyas - Fresh Peaches - Fresh Pears - Fresh Mandarines - Fresh Oranges - Fresh Lemons - Fresh Nectarines - Fresh Budwoods - Mangifera species Seeds and Budwoods - Citrus species Seeds and Budwoods - Persea species Seeds and Budwoods - Olea species Cuttings (Rooted) - Punica species Seeds, Budwoods and Cuttings - Ficus species Seeds and Budwoods - Erioborya species Seeds and Budwoods - Carya species Seeds and Budwoods - Prunus species Budwoods - Pyrus species Seeds and Budwoods - Pouteria species Seeds and Budwoods - Annona species Cuttings - Quince species Avocados - Fresh Grapefruits - Fresh Lemongrass - Fresh Apples - Fresh Tangelos - Fresh Mangos - Fresh Fruit Trees Grafted - and Rootstock Seedlings Jathropa Seeds
PRD 006889	Fundo Huaquína	F-03	53.77	0.00	Passion fruit Alfalfa Dill seeds Aji Rocoto - Fresh Lima Beans - Fresh Dillweed - Fresh Bay Leaves - Fresh Black Mint (Huacatay) - Fresh Yarrow - Fresh Nettles - Fresh Crotalaria Itchy Bean (Mucuna) Aji Amarillo Chile Pepper - Fresh Aji Limo Chile Pepper - Fresh Aji Pipi de Mono Chile Pepper - Fresh Native Tobacco - Fresh Pecans - Inshell Mahan Pecans - Shelled Stuart Halves / Pieces Aji Panca Chile Pepper - Fresh Aji Cereza Chile Pepper - Fresh Spiny Holdback (Tara) Seeds Lucuma - Fresh Pecans - Shelled Mahan Halves / Pieces Oregano - Fresh Lemon balm - Fresh Peppermint - Fresh Fennel - Fresh Spearmint - Fresh Giant Lima Bean (Pallar Gentil) Milk Thistle - Fresh Lima Bean Seeds Purple Corn - Fresh Hibiscus Flower - Fresh Golden Passion Fruits (Granadilla) - Fresh Avocados - Fresh Chives - Fresh Rosemary - Fresh Thyme - Fresh Lemongrass - Fresh Pumpkins - Fresh Basil - Fresh Purple Corn Seeds Beans - Colored - Fresh Corn - Fresh Jathropa Seeds Maracuya Cachina (alcoholic fermented beverage) Sweet potatoes - fresh Yuca - fresh Alfalfa Lima Beans - Fresh Dillweed - Fresh Bay Leaves - Fresh Black Mint (Huacatay) - Fresh Yarrow - Fresh Nettles - Fresh Crotalaria Itchy Bean (Mucuna) Native Tobacco - Fresh Pecans - Inshell Stuart Pecans - Shelled Stuart Halves / Pieces Lucuma - Fresh Oregano - Fresh Lemon balm - Fresh Peppermint - Fresh Fennel - Fresh Spearmint - Fresh Giant Lima Bean (Pallar Gentil) Milk Thistle - Fresh Purple Corn - Fresh Hibiscus Flower - Fresh Avocados - Fresh Chives - Fresh Rosemary - Fresh Thyme - Fresh Lemongrass - Fresh Pumpkins - Fresh Basil - Fresh Purple Corn Seeds Beans - Colored - Fresh Corn - Fresh Jathropa Seeds Sweet potatoes - fresh
PRD 006890	Fundo El Lucumo	F-04	8.00	0.00	Alfalfa Lima Beans - Fresh Dillweed - Fresh Bay Leaves - Fresh Black Mint (Huacatay) - Fresh Yarrow - Fresh Nettles - Fresh Crotalaria Itchy Bean (Mucuna) Native Tobacco - Fresh Pecans - Inshell Stuart Pecans - Shelled Stuart Halves / Pieces Lucuma - Fresh Oregano - Fresh Lemon balm - Fresh Peppermint - Fresh Fennel - Fresh Spearmint - Fresh Giant Lima Bean (Pallar Gentil) Milk Thistle - Fresh Purple Corn - Fresh Hibiscus Flower - Fresh Avocados - Fresh Chives - Fresh Rosemary - Fresh Thyme - Fresh Lemongrass - Fresh Pumpkins - Fresh Basil - Fresh Purple Corn Seeds Beans - Colored - Fresh Corn - Fresh Jathropa Seeds Sweet potatoes - fresh
			71.77	0.00	

This certificate, referred to in the licensee contract as scope certificate, covers the following PROCESSING UNIT(S) and PROCESSES, which meet(s) the criteria of paragraph 205.270 through paragraph 205.272 and all other applicable requirements of part 205 of the National Organic Programme, including the amending regulations:



Annex to CERTIFICATE No: C017436NOP-01.2012
REGISTRATION No: CU 017436
Organic production methods
USDA-NOP

Processing units

Unit no.	Name of unit	Unit ref.	Address	Processes
PRC 004872	KLAUS BEDERSKI LEHMANN	D-01	FUNDO HUAQUINA - QUEBRADA TOPARA KM 22, DISTRITO GROCIO PRADO CHINCHA, ICA PERU	administration, classification, cleaning, cracking, drying, export, labelling, packing, selection, shelling
PRC 001882	AGROEXPORT TOPARA S.A.C.	D-02	FUNDO HUAQUINA - QUEBRADA TOPARA KM. 22, DISTRITO GROCIO PRADO CHINCHA, ICA PERU	administration, classification, cleaning, cracking, drying, export, milling, packing, sales, selection, shelling
PRC 017877	R.A.M INDUSTRIES	D-06	AV. COLONIAL 1050 CALLAO, LIMA PERU	cleaning, labelling, packing, pasteurisation, selection, storage, washing
PRC 018902	FUNDO EL LUCUMO S.A.C.	D-07	FUNDO EL LUCUMO - QUEBRADA TOPARA KM. 23, DISTRITO GROCIO PRADO CHINCHA, ICA PERU	administration, sales

This certificate including the annex remains property of Control Union Certifications and can be withdrawn in case of terminations as mentioned in the licensee contract, or in case changes or deviations of the above mentioned data occur. The licensee is obliged to inform Control Union Certifications immediately of any changes in the above mentioned data. Only an original and signed certificate is valid.

Date of certification:
09 Sep 2003
Place and date of issue:
Lima, 29 May 2012

Authenticated by
On behalf of the Managing Director
Mr. A. Rodriguez Araujo
Certifier

This certificate cannot be used as guarantee certificate for delivered goods!



CERTIFICATE

CERTIFICATE No: C017436EU-01.2012
REGISTRATION No: CU 017436

Field of attention:
Organic production methods
Organic EU

Issued to:
AGROEXPORT TOPARA S.A.C.
CHINCHA, PERU
Project in: **PERU**

Standard:

Regulation (EC) No 834/2007 and Regulation (EC) No 889/2008 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs, including the amending regulations, and Control Union Certifications (CU) Inspection Regulations.

Valid until: 16 June 2013

Control Union Certifications declares to have inspected the unit(s), and/or product(s) of the above mentioned client, and have found them in accordance with the standards mentioned above.

This certificate covers the unit(s), and/or product(s) as mentioned in the authenticated annex of this certificate. This document has been issued on the basis of Article 29(1) of Regulation (EC) No 834/2007 and of Regulation (EC)

No. 889/2008. The declared operator has submitted his activities under control, and meets the requirements laid down in the named Regulations.

This certificate is in force until further notice, provided that the above-mentioned client continues meeting the conditions as laid down in the client contract with Control Union Certifications. Based on the annual inspections that Control Union Certifications performs, this certificate is updated and kept into force.

Date of certification:
24 May 2012
Last date of inspection: 17 February 2012
Place and date of issue:
Lima, 29 May 2012



Declared by:

On behalf of the Managing Director

Mr. A. Rodriguez Araujo

Certifier
Control Union Certifications
Meeuwenlaan 4-6
8011 BZ ZWOLLE
The Netherlands
<http://www.controlunion.com>
tel.: +31(0)38-4260100

CONTROL UNION CERTIFICATIONS



Annex to CERTIFICATE No: C017436EU-01.2012
REGISTRATION No: CU 017436
Organic production methods
Organic EU

Individual farmers

Unit no.	Name of unit	Unit ref.	Organic ** ha	In conversion *** ha	Products
PRD 006888	Topara Fruit Tree Nursery (Vivero Topara) - Klaus Bederski	F-02	10.00	0.00	Passion fruit Limes Tangerines - Fresh Pecans - Inshell Mahan Pecans - Inshell Stuart Lucuma - Fresh Olives - Fresh Cherimoyas - Fresh Peaches - Fresh Pears - Fresh Mandarines - Fresh Oranges - Fresh Lemons - Fresh Nectarines - Fresh Budwoods - Mangifera species Seeds and Budwoods - Citrus species Seeds and Budwoods - Persea species Seeds and Budwoods - Olea species Cuttings (Rooted) - Punica species Seeds, Budwoods and Cuttings - Ficus species Seeds and Budwoods - Eriobotrya species Seeds and Budwoods - Carya species Seeds and Budwoods - Prunus species Budwoods - Pyrus species Seeds and Budwoods - Pouteria species Seeds and Budwoods - Ammona species Cuttings - Quince species Avocados - Fresh Grapefruits - Fresh Lemongrass - Fresh Apples - Fresh Tangelos - Fresh Mangos - Fresh Fruit Trees Grafted - and Rootstock Seedlings Jathropa Seeds
PRD 006889	Fundo Huaquina	F-03	53.77	0.00	Passion fruit Alfalfa Dill seeds Aji Rocoto - Fresh Lima Beans - Fresh Dillweed - Fresh Bay Leaves - Fresh Black Mint (Huacatay) - Fresh Yarrow - Fresh Nettle - Fresh Crotalaria Itchy Bean (Mucuna) Aji Amarillo Chile Pepper - Fresh Aji Limo Chile Pepper - Fresh Aji Pipi de Mono Chile Pepper - Fresh Native Tobacco - Fresh Pecans - Inshell Mahan Pecans - Shelled Stuart Halves / Pieces Aji Panca Chile Pepper - Fresh Aji Cereza Chile Pepper - Fresh Spiny Holdback (Tara) Seeds Lucuma - Fresh Pecans - Shelled Mahan Halves / Pieces Oregano - Fresh Lemon balm - Fresh Peppermint - Fresh Fennel - Fresh Spearmint - Fresh Giant Lima Bean (Pallar Gentil) Milk Thistle - Fresh Lima Bean Seeds Purple Corn - Fresh Hibiscus Flower - Fresh Golden Passion Fruits (Granadilla) - Fresh Avocados - Fresh Chives - Fresh Rosemary - Fresh Thyme - Fresh Lemongrass - Fresh Pumpkins - Fresh Basil - Fresh Purple Corn Seeds Beans - Colored - Fresh Corn - Fresh Jathropa Seeds Maracuya Cachina (alcoholic fermented beverage) Sweet potatoes - fresh Yuca - fresh
PRD 006890	Fundo El Lucumo	F-04	8.00	0.00	Alfalfa Lima Beans - Fresh Dillweed - Fresh Bay Leaves - Fresh Black Mint (Huacatay) - Fresh Yarrow - Fresh Nettle - Fresh Crotalaria Itchy Bean (Mucuna) Native Tobacco - Fresh Pecans - Inshell Stuart Pecans - Shelled Stuart Halves / Pieces Lucuma - Fresh Oregano - Fresh Lemon balm - Fresh Peppermint - Fresh Fennel - Fresh Spearmint - Fresh Giant Lima Bean (Pallar Gentil) Milk Thistle - Fresh Purple Corn - Fresh Hibiscus Flower - Fresh Avocados - Fresh Chives - Fresh Rosemary - Fresh Thyme - Fresh Lemongrass - Fresh Pumpkins - Fresh Basil - Fresh Purple Corn Seeds Beans - Colored - Fresh Corn - Fresh Jathropa Seeds Sweet potatoes - fresh
			71.77	0.00	

This certificate, referred to in the licensee contract as scope certificate, covers the following PROCESSING UNIT(S) and PROCESSES, which meet(s) the criteria of the Regulation (EEC) No. 834/2007 and 889/2008 including the amending regulations,

which are applicable to the below indicated product category:



Annex to CERTIFICATE No: C017436EU-01.2012
REGISTRATION No: CU 017436
Organic production methods
Organic EU

Processing units

Unit no.	Name of unit	Unit ref.	Address	Processes
PRC 004872	KLAUS BEDERSKI LEHMANN	D-01	FUNDO HUAQUINA - QUEBRADA TOPARA KM 22, DISTRITO GROCIO PRADO CHINCHA, ICA PERU	administration, classification, cleaning, cracking, drying, export, labelling, packing, selection, shelling
PRC-001882	AGROEXPORT TOPARA S.A.C.	D-02	FUNDO HUAQUINA - QUEBRADA TOPARA KM. 22, DISTRITO GROCIO PRADO CHINCHA, ICA PERU	administration, classification, cleaning, cracking, drying, export, milling, packing, sales, selection, shelling
PRC 017877	R.A.M INDUSTRIES	D-06	AV. COLONIAL 1050 CALLAO, LIMA PERU	cleaning, labelling, packing, pasteurisation, selection, storage, washing
PRC 018902	FUNDO EL LUCUMO S.A.C.	D-07	FUNDO EL LUCUMO - QUEBRADA TOPARA KM. 23, DISTRITO GROCIO PRADO CHINCHA, ICA PERU	administration, sales

This certificate including the annex remains property of Control Union Certifications and can be withdrawn in case of terminations as mentioned in the licensee contract, or in case changes or deviations of the above mentioned data occur. The licensee is obliged to inform Control Union Certifications immediately of any changes in the above mentioned data. Only an original and signed certificate is valid.

Date of certification:

24 May 2012

Place and date of issue:

Lima, 29 May 2012

Authenticated by

On behalf of the Managing Director

Mr. A. Rodriguez Asajio

Certifier

This certificate cannot be used as guarantee certificate for delivered goods!

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TROPICAL

Vía Universitaria s/n ex Granja de Misiones - Telefax Nº 084-281536 - Quillabamba-Cusco Perú

**EL DIRECTOR DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA TROPICAL, QUE
SUSCRIBE**

CERTIFICA


Al Br. RENÉ ROGER LARICO CRUZ, por haber otorgado a la Escuela Profesional de Agronomía Tropical, en calidad de Donación Plantones de Cítricos, instalados en el Centro Agrario Tropical Sahuayaco, los que fueron parte de la ejecución de su correspondiente Tesis para optar al Título Profesional de Ingeniero Agrónomo Tropical.

El material donado corresponde a 07 variedades injertados en 12 portainjertos, siendo los siguientes:

1. 24 plantones de naranja Cara-Cara
2. 24 plantones de mandarina Ortanique.
3. 24 plantones de limón Sutil
4. 24 plantones de naranja Valencia Late
5. 24 plantones de naranja Washington Navel
6. 24 plantones de Lima Naranja
7. 24 plantones de Mandarina King

Estos materiales están instalados en el Centro Agrario Tropical Sahuayaco en una extensión de 0.34 Hás.=====

Quillabamba, 16 de noviembre de 2015.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS TROPICALES
E.P. AGRONOMIA TROPICAL

.....
MGR. MARIO OVIEDO BELLOTA
COORDINADOR

ANEXO 7: Panel fotográfico



Figura N° 6. 1: Sembrío de semillas de portainjertos en germinadero.



Figura N° 6. 2: Identificación de portainjertos en germinadero.

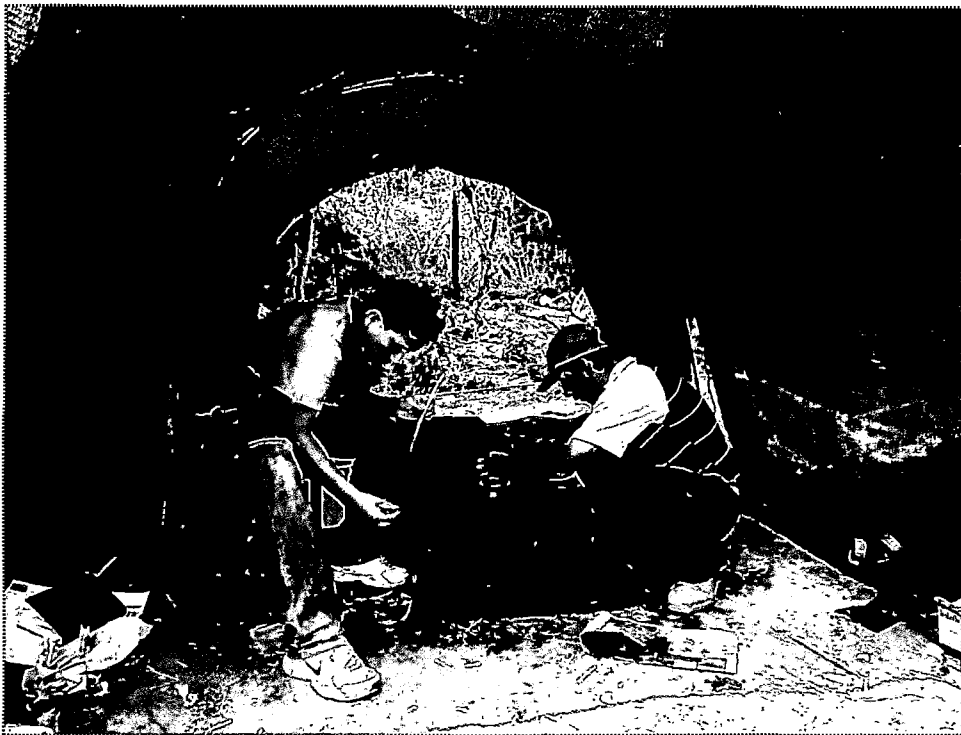


Figura N° 6. 3: Repique de portainjertos a tubetes.

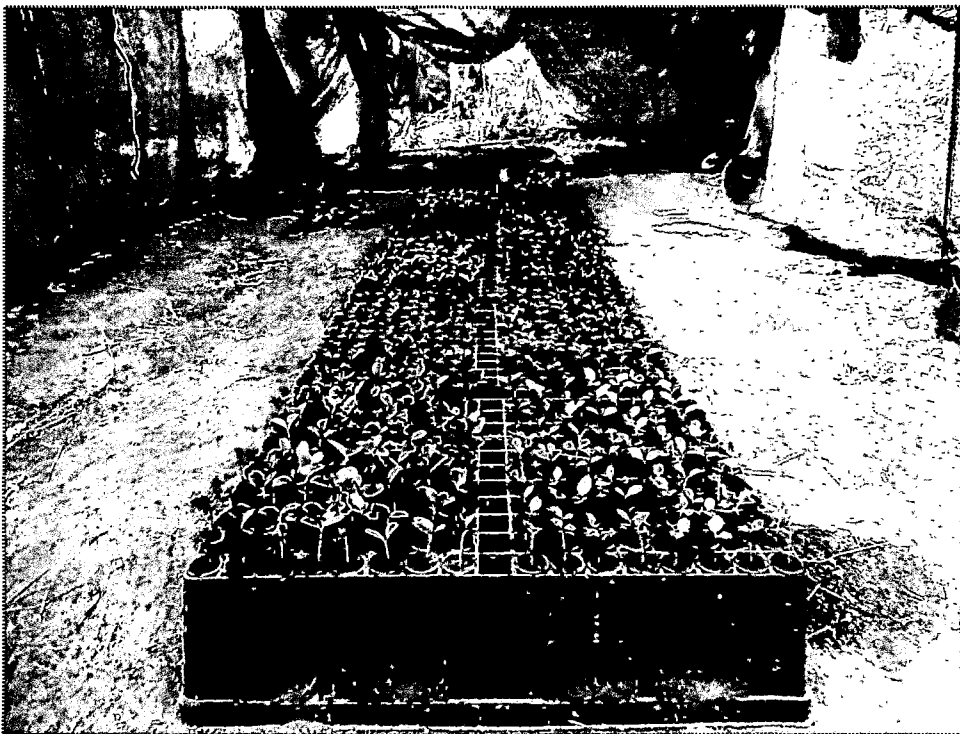


Figura N° 6. 4: tubetes repicados con 12 variedades de portainjertos de cítricos.



Figura N° 6. 5: Plantin apto para el repique a bolsas de polietileno.



Figura N° 6. 6: Repique de plantines a bolsas de polietileno.



Figura N° 6. 7: Formación de bloques.



Figura N° 6. 8: Formación de tratamientos y enfilado de bolsas.



Figura N° 6. 9: Evaluación en tubetes.



Figura N° 6. 10: Evaluación en embolsados.

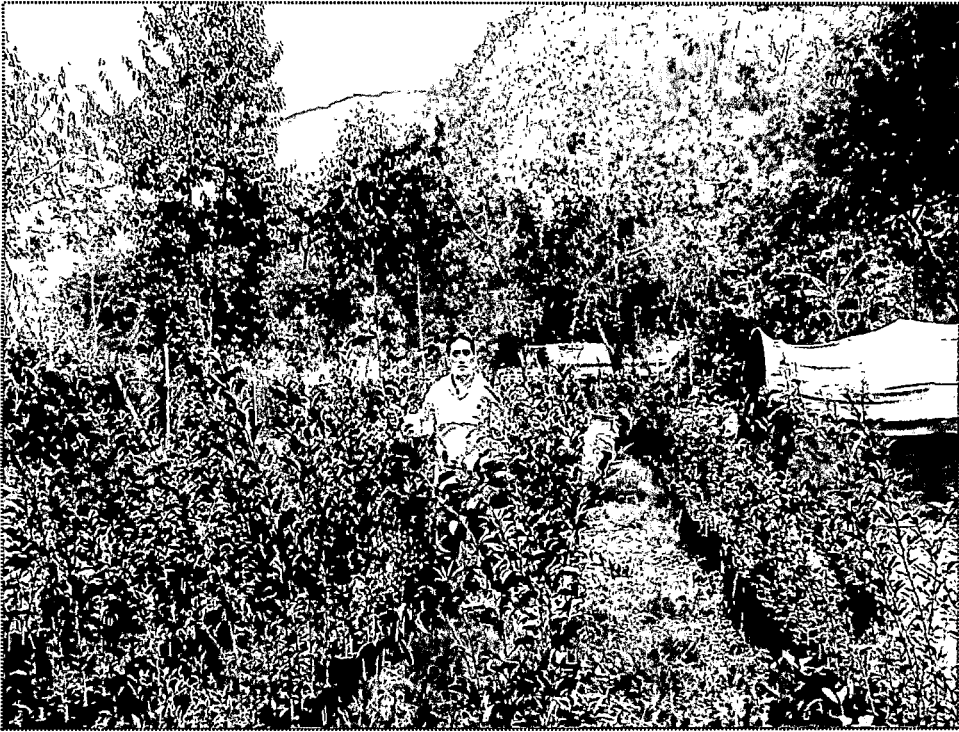


Figura N° 6. 11: Portainjertos aptos para el injertado.



Figura N° 6. 12 : Injerto de cítricos utilizando el método de “T” invertida.



Figura N° 6. 13: Portainjertos completamente injertados.

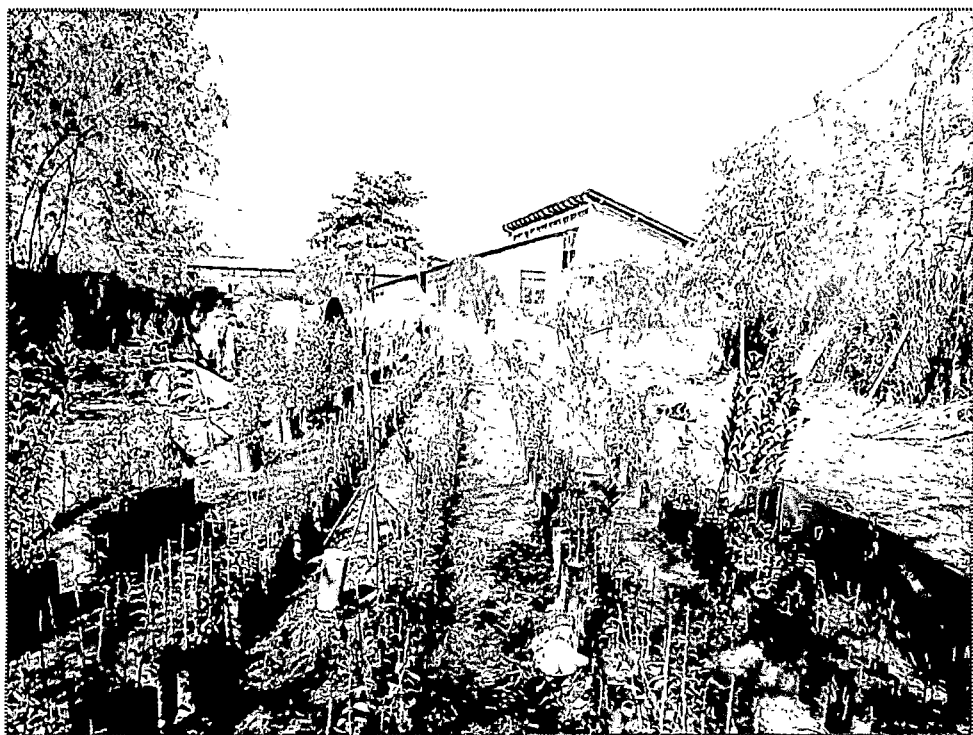


Figura N° 6. 14: Plantas injertadas y agobiadas.



Figura N° 6. 15: Deschuponado de brotes en portainjertos.



Figura N° 6. 16: Primer brote de variedades de cítricos.



Figura N° 6. 17: Riego de injertos de cítricos.



Figura N° 6. 18: Aplicación de abono foliar e insecticida agrícola.



Figura N° 6. 19: CaraCara en portainjerto Citrumelo.

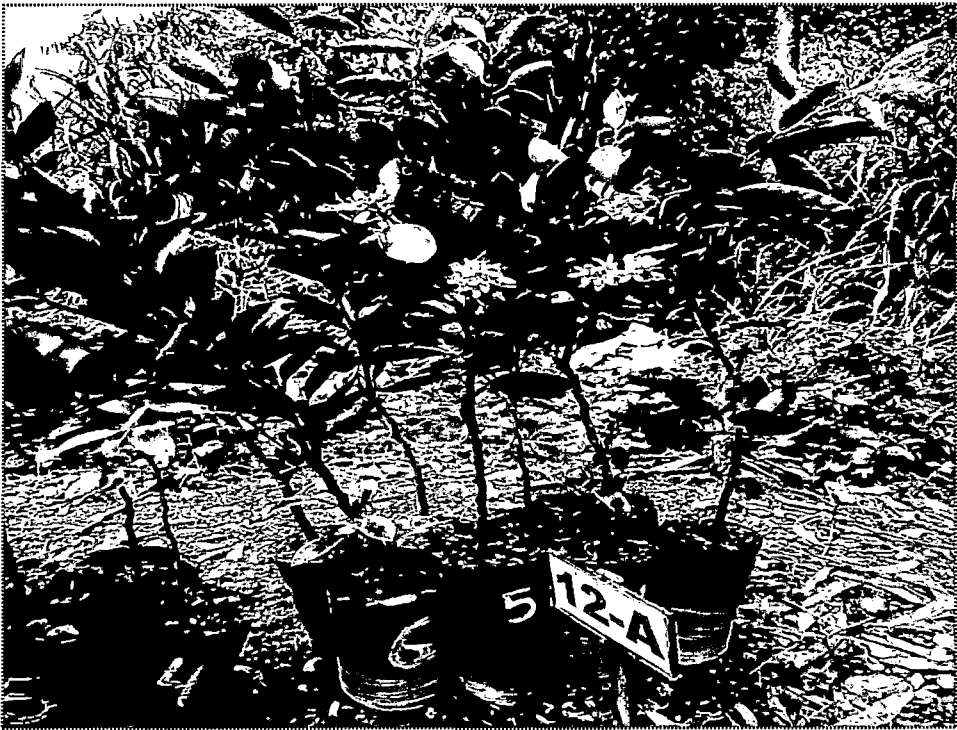


Figura N° 6. 20: CaraCara en portainjerto Lima Rangpur.



Figura N° 6. 21: Mandarina Ortanique en patrón GouTou.



Figura N° 6. 22: Limón sutil en portainjerto limón rugoso Ucla.



Figura N° 6. 23 : Limón sutil en portainjerto C-35.



Figura N° 6. 24: Limón sutil en Portainjerto Volkameriana.

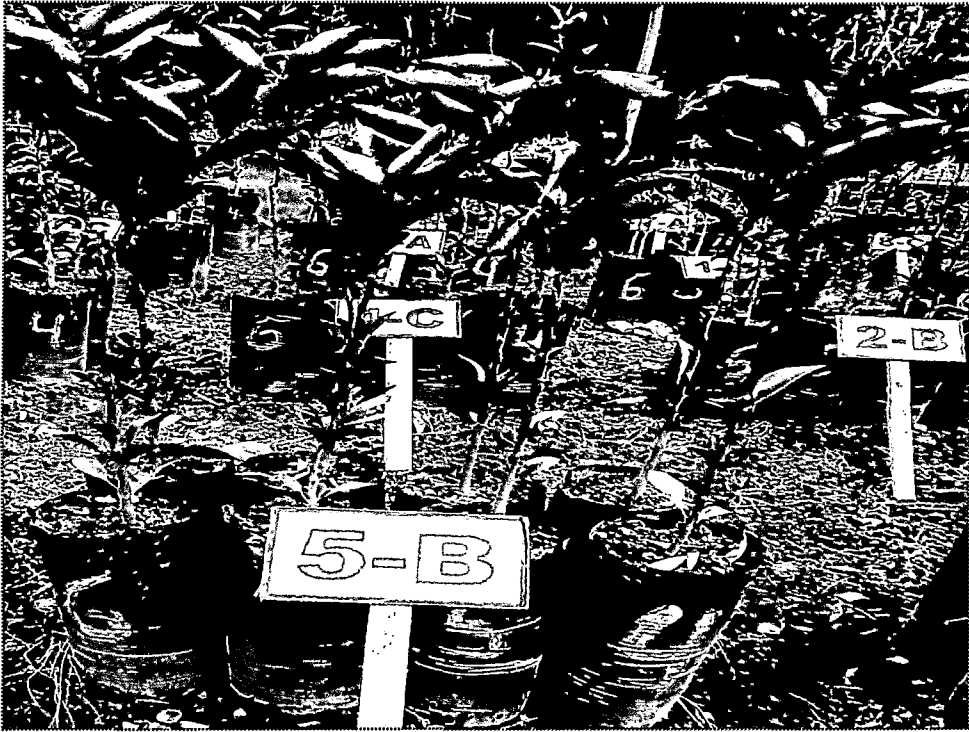


Figura N° 6. 25: Mandarina Ortanique en portainjerto Mandarina cleopatra.



Figura N° 6. 26: CaraCara en Portainjerto Lima Rangpur.



Figura N° 6. 27: CaraCara en Portainjerto Limón Rugoso Ucla.



Figura N° 6. 28: CaraCara en Portainjerto Mandarina Sunchusha.



Figura N° 6. 29: Mandarina Ortanique en Portainjerto HRS-942



Figura N° 6. 30: Identificación de Portainjertos y variedades de cítricos.



Figura N° 6. 31: Pulgón Negro.



Figura N° 6. 32: Perro del Naranjo.



Figura N° 6. 33: Gommosis en injerto de limón sutil

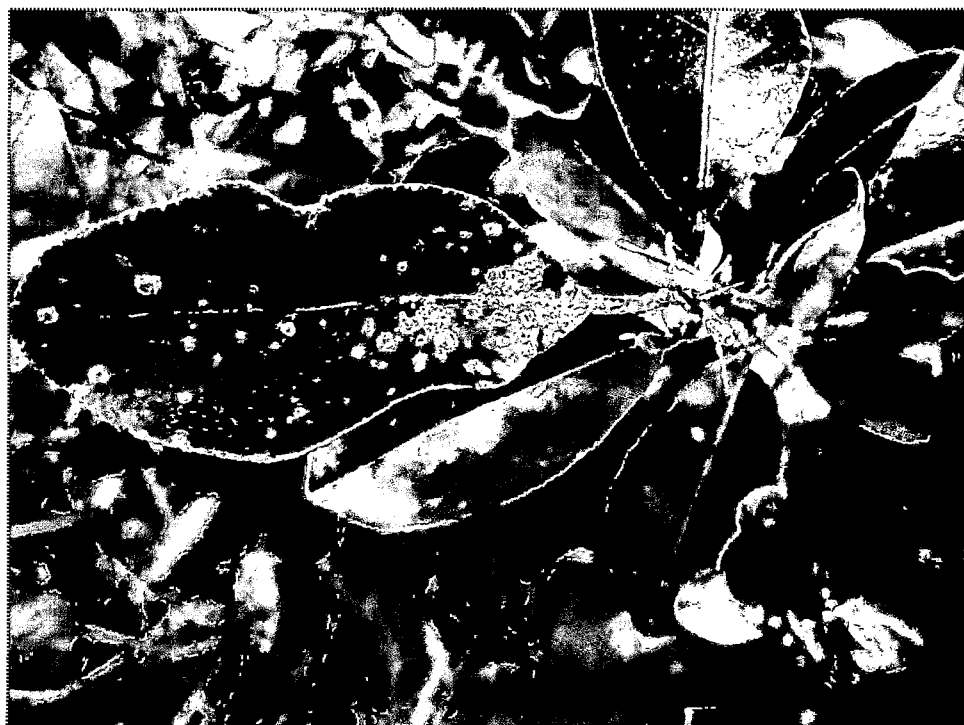


Figura N° 6. 34: Sarna Común en portainjerto Volkameriana.



Figura N° 6. 35: Visita del sr. Reddy Renán Ardiles Mar.



Figura N° 6. 36: Visita de asesor Ms. Wilton H. Céspedes del Pozo al germoplasma instalado en el CAT - SAHUAYACO.