

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



TESIS

**EVALUACIÓN DE INJERTOS BAJO LA INFLUENCIA DE LAS
FASES LUNARES EN DOS ESPECIES DE CÍTRICOS EN
PUMAHUASI**

Para obtener el título profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Elaborado por

DANNY LIZ PEÑA ROJAS

Tingo María – Perú

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
FACULTAD DE AGRONOMÍA



Carretera Central Km 1.21 Telf. (062) 562341, (062) 561136, Fax. (062) 561156 E.mail: fagro@unas.edu.pe

"Año de la universalización de la salud"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 015 - 2020-FA-UNAS

BACHILLER : Danny Liz, PEÑA ROJAS

TÍTULO : EVALUACIÓN DE INJERTOS BAJO LA INFLUENCIA DE LAS FASRS LUNARES EN DOS ESPECIES DE CITRICOS EN PUMAHUASI.

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : Dr. HUGO ALFREDO HUAMANI YUPANQUI
VOCAL : M.Sc. LUIS FERNANDO GARCIA CARRION
VOCAL : M.Sc. GIANNFRANCO EGOAVIL JUMP

ASESOR : Ing. CARLOS MIGUEL MIRANDA ARMAS

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 18 de setiembre del 2020

HORA DE SUSTENTACIÓN : 12:00 a.m.

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : Sala Virtual de la Facultad de Agronomía

CALIFICATIVO : Muy Bueno

RESULTADO : Aprobado

OBSERVACIONES A LA TESIS : En Hoja Adjunta

Tingo María, 18 de setiembre del 2020

Dr. HUGO A. HUAMANI YUPANQUI
PRESIDENTE

M.Sc. LUIS F. GARCIA CARRION
VOCAL

M.Sc. GIANNFRANCO EGOAVIL JUMP
VOCAL

Ing. CARLOS MIRANDA ARMAS
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, celestial por estar siempre en mi camino, que me permitió realizarme profesionalmente y su presencia me acompaña a donde vaya.

A mi mamá Feliciano Rojas Guillermo, mi papá QPD Teodoro Peña Ocaña que con su esfuerzo y ejemplo me apoyaron en mi formación académica.

A mi esposo Carlos Fernando Meneses Nieto y de mis hijos Jaziel y Fernanda Meneses Peña por inducir el deseo constante de verme realizada como profesional.

AGRADECIMIENTOS

- A La Universidad Nacional Agraria de la Selva y a todo el personal que la conforman, por su apoyo y confianza.
- A La Facultad de Agronomía en especial a los docentes contribuyeron en mi formación profesional.
- Al Ing. Carlos Miguel Miranda Armas, en calidad de asesor de la presente tesis, por su apoyo en la revisión de la investigación académica y científica.
- A Los miembros del jurado de tesis Dr. Hugo Alfredo Huamaní Yupanqui, en calidad de presidente de jurado de tesis, al Ing. M. Sc. Luis Fernando García Carrión e Ing. M. Sc. Giannfranco Egoavil Jump, en calidad de vocales por su valiosa colaboración en el desarrollo del presente trabajo de investigación.
- A Mi querido esposo Carlos Fernando Meneses Nieto por su apoyo moral y económico durante todo el desarrollo del trabajo de investigación.
- A Mis hermanos Miqueth, Noelia, Luis, Hermelinda, Ana, Orfa, Hilda, Rumel por brindarme su comprensión, cariño incondicional y su compañía en momentos difíciles.
- A Mi amiga Nancy Saldaña Alvarado por ser incondicional, sus consejos y apoyo en mi vida.
- Al Ing. Luis Alberto Reyes Evangelista y su queridísima esposa Liz del Rosario Fernández Lino de Reyes por sus sabios consejos durante el desarrollo de mi carrera profesional.
- Al Ing. Erick Tantalean Pedraza por su participación en el presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA	13
2.1. Aspecto general de los cítricos	13
2.1.1. Región de origen	13
2.1.2. Distribución geográfica	13
2.1.3. Características.....	14
2.1.4. Condiciones edafoclimáticas	15
2.1.5. Plagas	15
2.1.6. Enfermedades	16
2.2. Naranja valencia (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck).....	18
2.2.1. Origen y distribución geográfica.....	18
2.2.2. Descripción botánica.....	18
2.2.3. Valor nutricional.....	19
2.2.4. Condiciones agroecológicas.....	19
2.2.5. Factores y medidas de manejo	20
2.3. Tangelo (<i>Citrus reticulata</i> x <i>Citrus paradisi</i>).....	20
2.3.1. Generalidades	20
2.3.2. Condiciones agroecológicas para el cultivo de la Tangelo	21
2.3.3. Patrón limón Cravo (<i>Citrus limoná</i> (L) Osberk)	21
2.4. El injerto	22
2.4.1. Definición y función.....	22
2.4.2. Reproducción y multiplicación.....	23

2.4.3.	Ventajas y desventajas de la técnica de injertación.....	23
2.4.4.	Clasificación y descripción de diferentes tipos de injerto	24
2.4.5.	Injerto tipo escudete o yema en T	25
2.4.6.	Injerto tipo púa.....	25
2.4.7.	Injertos tipo aproximación	25
2.5.	Vivero	26
2.5.1.	Clasificación de los viveros.....	26
2.5.2.	Criterios para la creación de un vivero	26
2.6.	La influencia de la Luna	26
2.6.1.	Interacción Tierra y la Luna	27
2.6.2.	La Luna y su influencia en la agricultura	28
2.6.3.	Luna nueva.....	29
2.6.4.	Cuarto creciente	29
2.6.5.	Luna llena	30
2.6.6.	Cuarto menguante.....	30
2.7.	Estudios con fases lunares	30
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1.	Ubicación del experimento.....	32
3.2.	Condiciones climáticas.....	32
3.3.	Metodología	33
3.3.1.	Componentes en estudio.....	33
3.3.2.	Tratamientos en estudio	34
3.3.3.	Diseño experimental.....	35

3.3.4.	Características del experimento	36
3.3.5.	Metodología para la ejecución del experimento	36
3.3.6.	Variables evaluadas	39
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1.	Porcentaje de injertos prendidos	42
4.2.	Número de brotes del injerto	47
4.3.	Diámetro y altura del injerto	50
4.4.	Número de hojas del injerto	56
4.5.	Peso fresco y seco del injerto	58
4.6.	Enfermedades presentadas en los injertos	63
V.	CONCLUSIONES	66
VI.	RECOMENDACIONES	67
VII.	RESUMEN	68
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	69
IX.	ANEXO	79

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Datos meteorológicos durante la ejecución del trabajo 2018.	33
2. Fases lunares del mes de junio.	33
3. Descripción de los tratamientos en estudio.....	34
4. Representación esquemática del análisis de variante (ANVA).....	35
5. Porcentaje de prendimiento en los tratamientos de los injertos a los 30 y 45 días.	43
6. Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$) para número de brotes del injerto a los 30 días.....	47
7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para número de brotes del injerto a los 30 días.	48
8. Cuadrados medios del Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$), para diámetro y altura del injerto a los 120 días.....	51
9. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para diámetro y altura del injerto a los 120 días.....	52
10. Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$), para número de hojas del injerto a los 120 días.....	56
11. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para número de hojas del injerto a los 120 días.....	57
12. Cuadrados medios del Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$), para peso fresco y seco del injerto a los 120 días.	59
13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para peso fresco y seco del injerto a los 120 días.....	60

14. Porcentaje de injertos prendidos a los 30 días.	81
15. Número de injertos prendidos a los 45 días.	82
16. Evaluaciones del diámetro del injerto (luna nueva y cuarto creciente).	83
17. Evaluaciones del diámetro del injerto (luna llena y cuarto menguante).	84
18. Evaluaciones de altura del injerto (luna nueva).	85
19. Evaluaciones de altura del injerto (cuarto creciente).	86
20. Evaluaciones de altura del injerto (luna llena).	87
21. Evaluaciones de altura del injerto (cuarto menguante).	88
22. Evaluaciones de hojas de injertos a los 120 días (cuarto menguante).	89
23. Evaluaciones de peso fresco y seco.	90
24. Evaluaciones hojas dañadas por enfermedad.	90

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Fases lunares y el comportamiento de las plantas.....	28
2. Ubicación del campo experimental (Google Earth Pro, 2020).	32
3. Plantones de limón Cravo.	37
4. Ubicación y selección de plantones.....	37
5. Varetas de las especies de naranja para injertar.....	38
6. Evaluación de porcentaje de prendimiento.	40
7. Evaluación de altura del injerto.	41
8. Evaluación del número de brotes y hojas.....	41
9. Porcentaje de injertos prendidos en fases lunares.	44
10. Ecuación lineal del porcentaje de injertos prendido en cada fase lunar.....	46
11. Ecuación lineal del diámetro y altura de injertos en cada fase lunar.....	53
12. Injertos con enfermedades evaluadas a los 90 días de injertación.	63
13. Incidencia de enfermedades del injerto en la fase lunar	64
14. Croquis del área experimental.	80
15. Unidad experimental.	80
16. Análisis de varianza de numero de brotes.	91
17. Análisis de varianza de diámetro de injertos.....	92
18. Análisis de varianza de altura de injertos.	92
19. Análisis de varianza de numero de hojas de injertos.	93

20.	Análisis de varianza de peso fresco de injertos.	93
21.	Análisis de varianza de peso seco de injertos.	94
22.	Análisis de varianza del porcentaje de materia seca de injertos.	94
23.	Injertando según la fase lunar.	95
24.	Injertos según la fase lunar.	95
25.	Plantones de cítricos injertados en cada fase lunar.	96
26.	Plagas atacando a injertos en Luna Nueva – especie Valencia.	96
27.	Enfermedades que se presentaron en Luna Nueva – especie Tangelo.	97
28.	Algunos injertos que no prendieron.	97
29.	Labores culturales – riego.	98
30.	Injertos a los 90 días.	98
31.	Incrementando el área de los plantones.	99
32.	Visita del presidente de tesis Dr Hugo Huamani.	99
33.	Visita de los jurados M. Sc. Luis Fernando García Carrión e M. Sc. Giannfranco Egoavil Jump.	100
34.	Visita de los jurados M. Sc. Luis Fernando García Carrión e M. Sc. Giannfranco Egoavil Jump.	100

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú el cultivo de cítricos cumple un papel importante en la economía de los peruanos debido al consumo interno y externo, ya que es una fruta muy querida debido a sus beneficios. Los cítricos aportan un excelente origen natural de vitaminas y minerales, para la digestión, control del colesterol así como el ácido úrico, hidrata la piel, previene y cura la diabetes, desintoxica el organismo, ayuda a la congestión hepática (GUILLEN, 2014).

A nivel mundial, se incrementó las exportaciones de cítricos a partir del año 2010, dicha materia prima estuvo orientado a ser consumidos directamente y elaborar jugo o néctar, dicho incremento es ocasionado debido a que los europeos, canadienses y norteamericanos se enfocaron en alimentarse mucho más con productos naturales. Para el año en mención, hubo mayor exportación (48.7% más al año 2009) que es el 16% de los 3000 t que se producía; este incremento se mantuvo en los años 2011, 2012 y 2013 con volúmenes de 44000, 51000 y 53000 t respectivamente que generó ingresos de \$ 45'000,000, 56'000,000 y 61'000,000 para dichos años, representando una media del 17% de la producción del Perú (MINAGRI, 2013). El 2017 Perú exportó 1616 t de naranja (SENASA, 2017), es así que, el 2017 hasta junio la producción de limón fue de 15087 t (MINAGRI, 2017).

En la cuenca media del Huallaga se propagan los cítricos a través del injerto, utilizándose como patrones mayormente el limón Rugoso y la mandarina Cleopatra, no realizándose manejo alguno al patrón al momento de

la injertación ni después de ella; además, no se reportan comportamientos de crecimiento y prendimiento en las especie cítrícolas como la naranja Valencia y Tangelo, influenciado por las fases lunares, motivo por el cual generan interrogantes como ¿Existirá efectos en la injertación en las fases lunares en el prendimiento y desarrollo del injerto de especies de naranja en Tingo María?.

De allí surge la importancia de un estudio referentes a las diferentes fases lunares, en injertos de naranja Valencia y Tangelo, por lo que éste trabajo de investigación busca determinar las mejores características del injerto en cada fase lunar, desde el punto de vista disminuir el tiempo de plántones de cítricos en vivero. Incentivando la producción del cultivo cítricos. Como hipótesis del estudio radica en que existen efectos significativos de la fase lunar en el prendimiento y desarrollo de las especies de cítricos injertados en Tingo María. Ante lo expuesto se plantea como objetivos los siguientes:

Objetivo general:

Evaluar el injerto bajo la influencia de las fases lunares en dos especies de cítricos en Pumahuasi.

Objetivos específicos:

1. Evaluar el prendimiento y desarrollo de las dos especies de cítricos en las cuatro fases lunares.
2. Determinar la influencia lunar más adecuada sobre el prendimiento y desarrollo de injertos de dos especies de cítricos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspecto general de los cítricos

2.1.1. Región de origen

Son originarios de las regiones subtropicales y tropicales del sureste asiático e Insulindia, específicamente de la región del Himalaya en la China, siendo dispersados hacia los demás continentes. La especie de cítrico *Citrus medica* se conoció primero en los países europeos. Se introdujo cerca de los 300 años antes de Cristo, siendo importante comercialmente en la antigüedad, pero a la actualidad carece de valor comercial. Iniciado el siglo XVI, cultivar cítricos se iba volviendo popular, específicamente la naranja dulce, es así que, en el siglo XVIII ya se contaba con las primeras plantaciones (ANCILLO y MEDINA, 2014).

2.1.2. Distribución geográfica

Se tiene reportes de que hace más de 4,000 años estos frutos ya estaban siendo cultivados, teniendo en conocimiento que, la apariencia de las frutas y sus flores fue lo que cautivaron a los primeros viajeros; en 1493, al igual que el resto de América, los primeros cítricos fueron introducidos en el Perú por los españoles. Poco a poco se fueron difundiendo, comenzando en la costa, luego a algunos valles abrigados de la sierra, y por último a la zona de la selva (GONZÁLEZ, 2014; FAO, 2015) y actualmente se encuentra distribuido en todo el mundo.

2.1.3. Características

Son especies vegetales con hojas perennes con competencia del crecimiento vegetativo con la producción, las raíces son superficiales, elevado desarrollo del área foliar, con gran capacidad adaptativa a diversas condiciones ecológicas que están enmarcadas del ecuador y la latitud un poco más de los 40° N y S; requieren suelos permeables y húmedos, ambientes de alta humedad relativa y con temperatura cálida, logran mayor desarrollo en medios subtropicales (30° a 40° de latitud Norte y Sur), con producción estacional y excelente calidad de los frutos de color anaranjada o amarilla, a pesar de con contener mucho jugo se compensa con la relación de azúcar y ácido bien agradable. En regiones del trópico delimitado entre el ecuador hacia 24° de latitud Norte y Sur logran frutos de calidades variables por el microclima y altitud; producen casi todo el año y por lo general el fruto no logra su color característico, siendo jugoso, muy dulce, poco ácido, siendo destinado primordialmente a consumir localmente (AGUSTÍ, 2003).

Las hojas de dichas plantas son unifoliadas y de nerviación reticular, el sistema radicular es sólida, color blanco, con abundante raíz fina superficial al tenerlas como cultivo; poseen raíz principal y secundaria (GONZÁLES y TULLO, 2019). La flor es muy fragante que se agrupan en inflorescencia de tipo corimbo, pocas veces se le observa aislada; tienen cinco pétalos y varios estambres, resaltan debido a fruto grande y carnoso de tipo hesperidio con gruesa piel, cuya dimensión longitudinal del fruto fluctúa de 3 hasta 10 cm. El árbol empieza a fructificar después de tres años de plantado,

luego continúa produciendo frutas por más de 30 años (AVILAN y RENGIFO, 2007).

2.1.4. Condiciones edafoclimáticas

Para GONZÁLES y TULLO (2019), los cítricos se cultivan en diferentes tipos de suelos debido a su elevada capacidad adaptativa a los medios edáficos. Los suelos donde sobresalen los cítricos poseen textura media a arenosa (arenoso - franco a franco - arenoso), entre 60 a 120 cm de profundidad, con pendiente no muy pronunciada, con pH alrededor de 7. Requieren suelos bien aireados, permeables y sin encharcarse por tiempo prolongado que ocasiona la asfixia de las raíces y elevada incidencia de enfermedad como la gomosis ocasionada por *Phytophthora* sp. o la pudrición del pie; debe tener una buena disponibilidad de materia orgánica y elementos minerales como: nitrógeno, fósforo y potasio.

2.1.5. Plagas

Para GONZÁLES y TULLO (2019), existen las siguientes plagas:

- **Los pulgones**, o también llamados artrópodos de la clase insecta pertenecen a los hemípteros especializados en chupar la savia de los cítricos, para ello, se les encuentra en el envés de hojas jóvenes, brotes tiernos y flores, son agrupados en colonias, los pulgones requieren gran cantidad de savia lo cual les obliga a succionarlo y ello produce la melaza en la superficie foliar, siendo el sustrato adecuado para desarrollarse la fumagina y alimento de

otros insectos (como las hormigas), llega a provocar la deformación y enrollamiento de las hojas. Su control natural se encuentra a cargo de los predadores mariquitas y el control químico se puede realizar con insecticidas con aplicaciones directamente sobre los insectos a controlar.

- **El minador de hojas**, pequeño lepidóptero denominado *Phyllocnistiscitrella stainton* perteneciente a la familia Gracillariidae con ciclo de vida alrededor de 17 días en factores ambientales adecuados; se caracteriza por atacar hojas jóvenes entre 1 a 3 cm de longitud, en donde la hembra oviposita y las larvas ocasionan deformaciones de las hojas infestadas, por lo que en caso de presencia la presencia de ataque se le controla con la aplicación de productos químicos como Abamectna, Lufenuron mezclado con aceite vegetal o mineral.

- **La mosca de la fruta**, son dípteros de las especies *Ceratitis capitata* y *Anastrepha fraterculus*, causan la pudrición que inutiliza la fruta en maduración, una fruta es infestada por una mosca hembra. En una semana las larvas desarrollan dentro del fruto, caen al suelo para empupar y a 10 días origina al adulto; completa su ciclo de vida entre los 20 y 50 días.

2.1.6. Enfermedades

Según GONZÁLES y TULLO (2019), existen las siguientes:

- **Huanglongbing (HLB) o Greening**, a nivel mundial lo consideran como la enfermedad más importante de los cítricos que lo ocasiona

la bacteria *Candidatus liberobacter asiaticus*, se transmite mediante el hemíptero *Dlaphorina citri* que poseen ciclos de vida variables entre 15 y 40 días para verano e invierno respectivamente.

- **Cancro cítrico**, esta enfermedad lo ocasiona la bacteria *Xanthomonas citri subsp.* generando daño foliar, en el fruto y la rama lo cual conlleva a su caída. Esta bacteria ingresa al tejido vegetal por aberturas naturales y lesiones generadas mecánicamente o por otros insectos.

- **Sarna de los cítricos o verrugosis**, lo ocasionan los hongos *Elsinoe fawcettii* y *Elsinoe australis*, que se observa en la planta por presentar frutos esponjosos y corchosos. En la parte foliar también se observa las pústulas de la sarna generando deformaciones, esta afectación deprecia su valor comercial de la fruta.

- **Leprosis de los cítricos**, lo ocasiona el virus *Citrus leprosis virus C* (CiLV-V), siendo transmitido por el ácaro plano (*Brevipalpus phoenicis*), origina mancha o lesión de coloración café en las ramas y según el avance ocasionan el secamiento o su muerte de las mismas, en cuanto al fruto las manchas provocan su caída prematura, merma la calidad y de manera general la disminuye su producción como su vida útil.

- **Mancha negra**, es una enfermedad causada por el hongo *Guignardia citricarpa* (*Phyllosticta citricarpa*) produce lesiones circulares de color negro en los frutos maduros y caen prematuramente de los frutos que se afectaron reduciendo drásticamente su producción. La parte foliar en

descomposición de la planta infestada y que contenga esporas de dicho hongo pueden trasladarse por el viento e infestar hojas de otras plantas.

- **Muerte regresiva**, causada por el hongo *Lasiodiplodia* spp. provocando marchitamiento, muerte descendente y daños necróticos en los puntos inoculados posterior a los cuatro días de inoculados en las plantas de la naranja dulce de la variedad Valencia (POLANCO *et al.*, 2020).

2.2. Naranja valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)

2.2.1. Origen y distribución geográfica

El cultivar en mención es originaria de la China, sin embargo, antes del año 1865 se identificó en el país portugués; representa una de las variedades que corresponde a la naranja dulce más cultivadas en el mundo. De lo que se produce mundialmente, el 85% se generan en países como Brasil, México, Estados Unidos, China e India (DANE, 2016). RUIZ y SAAVEDRA (2007) añaden que, la naranja valencia domina la industria de los cítricos; en caso del Perú, el Ministerio de Agricultura reporta que en los valles de Satipo y Chanchamayo producen el mayor volumen de esta variedad, aclarando que, en Chanchamayo el 90% cultiva naranja valencia y el resto otras variedades criollas.

2.2.2. Descripción botánica

El árbol presenta frutos medianos y grandes, con ninguna o pocas semillas, sin embargo, contiene abundante jugo, en un menor porcentaje puede

ser ácido ya que el fruto no ha madurado completamente; se desarrolla correctamente desde los 200 a 1200 msnm (LICONA, 2003). Su primer órgano que aparece es la raíz luego de desarrollarse el embrión de una semilla y alcanza hasta 1.50 m de longitud; su tallo realiza una función fotosintética al igual que las hojas que porta, luego se hace leñoso conforme va creciendo; sus hojas son órganos laminares de color verde medianos con ápice puntiagudo y de base redonda, su crecimiento es limitado; por otro lado su flor presenta una estructura ordinaria con tres o cinco sépalos, de cuatro a ocho pétalos en general cinco, y de veinte a cuarenta estambres lo cual es característica de los cítricos; finalmente su fruto son de tamaño medio, de esféricos a oblongos y comercialmente dessemillados, su calidad es óptima debido a su profundo color anaranjado del zumo y de la piel (GONZÁLES, 2002).

2.2.3. Valor nutricional

Es muy conocida y considerada a la vez, por sus beneficios que posee, como alimento dietético y terapéutico debido a los tipos de vitaminas (A, B1, B2 y C) y de las sales minerales como el K, Ca, P, etc. (HALLO, 2013).

2.2.4. Condiciones agroecológicas

En las zonas tropicales con temperatura media de 23 °C a 34 °C, precipitación de 900 a 1200 mm, suelo con contenidos satisfactorios de P y K; asimismo, la humedad del suelo es dependiente de las lluvias, por esto es un factor primordial en el control del crecimiento y desarrollo al cultivar cítricos; a

escasear el recurso hídrico en el suelo se puede aplicar técnicas de riego para garantizar el cultivo (DANE, 2016).

2.2.5. Factores y medidas de manejo

Con fines de alcanzar la producción de los cítricos, se tienen que tener en cuenta las condiciones agroecológicas, la planta patrón al injertar, las podas, la fertilización, el sistema de riego, la polinización cruzada y el manejo integrado de enfermedades y plagas (DANE, 2016).

2.3. Tangelo (*Citrus reticulata* x *Citrus paradisi*)

2.3.1. Generalidades

Palabra proveniente del inglés tangerine que representa a la mandarina (*C. reticulata* Blanco) y “elo” identifica al pomelo (*C. paradisi* Macf.), generando una planta híbrido denominación Tangelo, es una especie de cítrico que se originó hace 3,500 años aproximadamente pudiendo originarse al sur este de Asia (INFANTE, 2013). Se desarrolló en el Departamento de Agricultura y Horticultura de la Estación de Investigación en Orlando de Estados Unidos y fue publicado en el año 1930 por el USDA (AGUSTÍ, 2003).

La producción inicia luego de cuatro años de injertado, siendo las principales variedades: Minneola, Seminole, Orlando y Sampson. Prefieren suelos profundos con buen drenaje, pH entre 5.5 - 6.5, se siembra de 4.0 m x 5.0 m entre plantas e hileras (MINAGRI, s/f). En el año 2011, el

Perú exportó el tangelo a los holandeses (36.9%), norteamericanos (27.2%) y los británicos (15.1%), que agruparon el 79.1% del valor exportado el año 2011 (HORNA, 2015).

2.3.2. Condiciones agroecológicas para el cultivo de la Tangelo

Se necesita un clima húmedo con temporada semiseca con temperatura óptima entre 18 °C a 29 °C, una humedad relativa del 87%; presentan preferencia de suelos profundos, sin piedras y bien drenado (AGUILAR *et al.*, 2013).

2.3.3. Patrón limón Cravo (*Citrus limoná* (L) Osberk)

Especie de cítrico muy difundido en el país brasileño, siendo considerado en el grupo misceláneo debido a sus rasgos similares a las mandarinas. Se recomienda en lugares cálidos y húmedos como los países de Brasil, Paraguay y Argentina. Se caracteriza por su precocidad para producir pero de alta sensibilidad a climas fríos, produce frutos con tamaño adecuado, menor calidad en comparación al trifolio, debido a los pocos sólidos solubles y la acidez. Le afecta la exocortis, gomosis del pie y cachexia, pero tolera la tristeza (GONZÁLES y TULLO, 2019).

Usado como patrón a nivel mundial por soportar diferentes factores abióticos y bióticos, no siendo hasta el año 1904 en Sudáfrica que hubo mortalidad en las plantas injertadas sobre él, debido a una incompatibilidad con el patrón. Para el año 1931, Argentina reporta en el limón y los naranjos dulces

injertados en dicho limón la enfermedad podredumbre de las raicillas. Al año 1941, Australia reportó la declinación de la unión del injerto (*Bud union decline*), al año siguiente se encontró en Brasil denominándolo tristeza por su aspecto de las plantas. Un poco antes se observó en California un declinamiento rápido (*Quick decline*) de los naranjos dulces injertado sobre naranjo agrio; ya para 1948 en Japón reportaron a *hassaku dwarf* que generaban plantas de pequeño porte. En 1957, España reporta luego de una fuerte helada y en Israel se propagó en 1970. A dicha enfermedad acordaron llamarla tristeza, siendo causada por un virus con varias razas, siendo transmitida por muchos áfidos, dentro de ellos resalta el pulgón pardo o café (*Toxoptera citricida* K.); luego por la susceptibilidad del naranjo agrio a la tristeza, se dejó de utilizar como patrón y se inició la búsqueda de patrones que toleren como es el caso de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. con todos sus híbridos y el limón Cravo o la lima Rangpur denominada como *Citrus limonia* Osb. (JIMÉNEZ y ZAMORA, 2010).

2.4. El injerto

2.4.1. Definición y función

La injertación refiere a una técnica propagación de plantas que lo practicaban en la China desde los años 1000 a. C. (VALENTINI, 2003). En una planta madre con raíces (patrón) se le pega un trozo de otra planta (yema o injerto) y que va desarrollar en el patrón que le sirve como soporte; para la fruticultura, es de primordial importancia la calidad del patrón, su sanidad y vigor permiten desarrollar plantas muy productivas y longevas; la injertación combina las características del injerto y el patrón generando una planta con

altos rendimientos y mejores calidades de los frutos (INTA, 2002). Este proceso se ejecuta entre 6 a 8 meses basados en el manejo otorgado a las plantas en el invernadero, alcanzando diámetros de tallo entre 0.4 a 0.5 cm a 15 o 20 cm sobre el sustrato. En terreno definitivo, se debe injertar en primavera-verano debido a que hay más actividad metabólica y los factores ambientales favorecen el prendimiento y posterior crecimiento (GONZÁLES y TULLO, 2019); además, es mejor injertar en cuarto creciente a luna llena (TORRES, 2012).

2.4.2. Reproducción y multiplicación

Los dos términos se utilizan al hablar de la propagación de los vegetales, la reproducción es el medio natural por el que se propagan las plantas (vía sexual - semillas) asegurando la perpetuación de las especies; y la multiplicación es el medio artificial creado por el hombre (vía asexual - yemas, estacas, etc) permitiendo la conservación de las particularidades de una variedad que inicialmente se obtuvo por vía sexual o por mutaciones, que no se perpetúan fielmente por semillas (VALENTINI, 2003).

2.4.3. Ventajas y desventajas de la técnica de injertación

Para el INTA (2002), al injertar se obtiene la ventaja de:

- ✓ Perpetuar clones carentes de semillas o no se reproducen por estacas.
- ✓ Permiten el establecimiento en poco tiempo de plantaciones comerciales.

- ✓ Fomentar la renovación de plantas viejas.
- ✓ Reproducir frutales productivos y excelente calidad de fruto.
- ✓ Estandarizar u homogenizar la época de producción frutícola.
- ✓ Fácil propagación de variedades no adaptadas a suelos o con raíces débiles al colocarlos en patrones con vigor.
- ✓ Se une a una planta (patrón) otra variedad o especie diferente con el aporte de cada una de sus propias características.
- ✓ Se reproduce una planta madre con el mismo potencial productivo.
- ✓ Se acorta el período juvenil de una planta para iniciar su producción mucho antes de las sin injertar.
- ✓ Se facilita las labores culturales (poda, sanidad y cosechas).

En caso de las desventajas, el mismo INTA (2002) resalta que una limitante es encontrar individuos o especies incompatibles, presentes en varias etapas del injerto, se observa al estrangularse en el punto de unión del injerto (cuello de botella), ocurre debido a que se obstruye el xilema y floema disminuyendo la circulación adecuada de los nutrientes del suelo.

2.4.4. Clasificación y descripción de diferentes tipos de injerto

VALENTINI (2003) considera que los injertos se pudieran dividir primordialmente en tres tipos, siendo estos de: yema, púa, y aproximación. Sumándose otras diferenciaciones como los de arco y el de puente utilizados en reparaciones de plantas heridas o darle vigor a plantas débiles.

2.4.5. Injerto tipo escudete o yema en T

Técnica muy utilizada en flores y frutales, consiste en cortar la corteza de la planta patrón prosiguiendo la forma de la letra T (3 a 4 cm vertical y 1 a 2 cm horizontal), el injerto presenta una yema y parte de la madera con corteza, siendo insertada debajo de la corteza levantada de la T; se pueden utilizar yemas despiertas (primavera) o en yemas dormidas (fin del verano), luego se corta al patrón por encima del injerto. Las dos formas que se ejecutan son en parche (nogal y olivo) y mallorquina o chip (vid, cítrico, durazno, etc.). El logro del prendimiento se verá entre 15 a 20 días de injertado, tornándose la yema de color verde y turgente, posterior a esta fecha, se efectúa el corte de la atadura para que no se estrangule el injerto (VALENTINI, 2003).

2.4.6. Injerto tipo púa

Se utiliza como injerto una parte de rama llamada púa y contiene entre uno o más yemas, generalmente se utiliza a inicios de la actividad vegetativa primaveral; se considera las formas hendidura (peral, manzano, ciruelo y cerezo) y el inglés (VALENTINI, 2003).

2.4.7. Injertos tipo aproximación

Aquí el injerto se separa de la planta madre luego de estar unidos. Los tallos a unir presentan iguales diámetros, son cortados de manera longitudinal y se juntan ambas partes y se atan (VALENTINI, 2003).

2.5. Vivero

En un medio cuyo fin es suministrar plantones injertados de alta calidad para que se instalen en terreno definitivo, para alcanzar la calidad se tiene que manejar adecuadamente a parte de las semillas certificadas. Asimismo, se le añade una última selección antes de trasladarse a campo para garantizar el vigor y calidad de las plantas que alcanzarán la mejor producción en terreno definitivo (INTA, 2002).

2.5.1. Clasificación de los viveros

Hay viveros producen plantones forestales y agrícolas, en base a lo expresado, se pueden clasificar los viveros de acuerdo a su duración en permanentes y volantes, mientras si se persigue sus fines se tiene de producción e investigación (MENENDEZ y CORASMA, 2014).

2.5.2. Criterios para la creación de un vivero

Considerar que las plántulas a obtener deben estar en buen estado, contar con calidad y cantidad de agua (MENENDEZ y CORASMA, 2014), además, el INTA (2002) añade que, ubicar en un área que garantice el transporte de los plantones y se protegeja de los animales mediante cercos.

2.6. La influencia de la Luna

La Luna al moverse a través de todas sus fases se le denomina ciclo lunar, las cuales son ocho: nueva, nueva visible, cuarto creciente, gibosa

creciente, llena, gibosa menguante, cuarto menguante y menguante (VALDEZ, 2014), sin embargo CARRILLO y CRIOLLO (2005), reconocen solo a las fases lunares: llena, cuarto menguante, nueva y cuarto creciente; los cuales se originan al trasladarse la Luna alrededor de la Tierra, paralelo a la traslación alrededor del Sol, diferenciándose por la iluminación del satélite durante el mes.

2.6.1. Interacción Tierra y la Luna

Desde muy antes se cree que la Luna influye sobre la Tierra trayendo como consecuencia el flujo y reflujo de mareas, la lluvia, la germinación y el crecimiento de los vegetales. Las primeras observaciones fueron las fases de la cuarto creciente y menguante. Los estudios determinaron un ritmo relacionado con el paso de la Luna en su órbita por los signos del zodiaco y estas en relación con las fases, dicho ritmo genera en los vegetales énfasis en crecer algunas de sus partes (raíz, hoja, flor o fruto) en base a día de sembrado, siendo verificados dichos reportes por universidades agrónomas de Alemania y Suiza (ARMAN, 1985).

La Luna completa su movimiento de rotación y traslación en 27.32 días aproximadamente para ambas situaciones. Asimismo, la Luna cumple una revolución relativa al Sol en unos 29.53 días, tiempo donde inicia a repetir la fase lunar. Debido a que el Sol se moviliza un grado por día hacia el Este, la Luna retrasa cada día su salida respecto a la del Sol aproximadamente 50 min. El acontecimiento astronómico básico se observa

fácilmente al contemplar la Luna por noches consecutivas. La Luna se determina ascendente (apogeo) cuando se ve más alta de un día para otro, y es cuando las plantas obtienen más savia así como mayor actividad sobre el suelo, por lo que al cosechar dichos frutos dentro de este periodo los productos obtienen mayor valor nutricional y fácilmente conservables; además, es adecuado para injertar; no se debe realizar podas de las plantas, ni recolectar vegetales para secarlas. Por otro lado, es luna descendente (perigeo) cuando se le ve más baja, y es considerado el mejor periodo para realizar cualquier trabajo como labrar la tierra, cavar, rastrillar, abonar, plantar, trasplantar y cortar leña (VALDEZ y KRIETE, 2014).

2.6.2. La Luna y su influencia en la agricultura

Los agricultores creen que la Luna influye que las plantas crezcan, de ahí la importancia de trabajar con sus fases. Además, sembrar y cosechar en un tiempo determinado es mejor (VALDEZ y KRIETE, 2014).



Figura 1. Fases lunares y el comportamiento de las plantas.

2.6.3. Luna nueva

Mientras la Luna realiza la vuelta alrededor de la Tierra, nos muestra la misma cara, lo cual podemos admirar en todo su esplendor cuando este llena, la otra cara por lo contrario permanece sumida en la noche. En los calendarios la luna nueva se puede apreciar un diminuto disco negro, durante esta fase reina un breve periodo de influencias especiales sobre humanos, animales y los vegetales (PAUNGGGER y POPPE, 1993). En luna nueva el nivel de iluminación continúa decreciendo, siendo adecuado realizar actividades e mantenimiento: aporcar, colocar tutor, sacar plantas espontáneas y deschuponar, aplicar abono orgánico, etc. Fase caracterizada por que las plantas están en reposo, poco desarrollo de la parte aérea y radicular, además se adaptan a su entorno (TORRES, 2012).

2.6.4. Cuarto creciente

Ocurre una semana posterior a la luna nueva, se observa una iluminación semicircular que crece cuando se acerca a la luna llena, su cenit ocurre a las 6:00 p.m. y su ocaso a las 12:00 de la medianoche (THUN, 1991). Su duración total es de 13 días (PAUNGGGER y POPPE, 1993).

Se caracteriza por incrementarse la luz, desarrollando equilibradamente los vegetales en la parte aérea y radicular, se puede sembrar las semillas porque hay movimiento de aguas subterráneas incrementando su disponibilidad hacia las raíces y semillas (TORRES, 2012). Aquí, el Sol, la Luna y la Tierra forman un triángulo rectángulo (CARRILLO y CRIOLLO, 2005).

2.6.5. Luna llena

En esta fase la Luna se muestra como el astro más resplandeciente del cielo nocturno, completó la mitad de recorrido alrededor de la Tierra, durante este periodo de tiempo es notorio el influjo que ejerce sobre la Tierra, personas, animales y vegetales, se vuelve más intenso el cambio de las fuerzas, no se recomienda podar los árboles porque pueden morir (PAUNGER y POPPE, 1993). En esta fase hay un aumento de iluminación, se observa mayor crecimiento de las hojas respecto a las raíces, en general, hay movimiento de savia dentro de las plantas. Se deben realizar el trasplante, pero evitar la multiplicación de plantas por medio de esquejes o estacas por tener limitada capacidad de enraizar (TORRES, 2012).

2.6.6. Cuarto menguante

A la media noche, los tres componentes astronómicos logran formar un ángulo recto, siendo su ocaso al mediodía y es apreciable (THUN, 1991). En esta fase, se observa menor iluminación, se pueden realizar trasplantes y aplicar biopreparados al sistema radicular como prevención y control de plagas o estimular el enraizamiento y desarrollo; además, el follaje y ramas de la planta presenta limitado crecimiento (TORRES, 2012).

2.7. Estudios con fases lunares

En Guayaquil (Ecuador) Se evaluó el cultivo de fréjol tumbe (*Vigna unguiculata*. L) cultivado en cuatro etapas lunares, observó que cuando la

floración en luna nueva y cuarto menguante se extiende a más días, los rendimientos aumentan de acuerdo al número de vainas por plantas en cuarto menguante, en luna nueva y cuarto creciente hubo mayor longitud y mayor número de vainas (SALAS, 2017).

En Lambayeque (Perú), se estudió la influencia de la fase lunar en la producción de germinado hidropónico de maíz (*Zea mays* L.) con solución nutritiva, concluye que las fases lunares influyen en la producción y valor nutritivo de germinado hidropónico de *Z. mays*, la mejor producción y valor nutricional de Germinado Hidropónico de maíz se obtiene produciendo en fase lunar cuarto creciente (UGAZ, 2017).

En Chanchamayo (Perú) se investigó la influencia de las fases lunares en el cultivo del maíz variedad Indurata (*Zea maíz* L.), reportando que el cuarto menguante y la luna llena inducen en el maíz alcanzar mayores valores en la longitud de planta, altura de mazorca y peso de 100 granos (VALDEZ, 2014).

En Imbabura, se estudió la influencia de la fase lunar en tres variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), reportando que, el cuarto menguante y creciente ayudan a germinar, desarrollar y producir al frijol, con mejor altura de planta en la variedad Paragachi (LAHUASI, 2012).

En Tingo María se estudió el rendimiento y fenología del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en las fases lunares. Se reportó que, las fases lunares influyen en el rendimiento, altura, diámetro y su fenología (AMBICHO, 2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del experimento

El estudio fue ejecutado en el vivero. Dicho ambiente se encuentra ubicada en el caserío Delicias, Distrito de Daniel Alomía Robles, provincia de Leoncio Prado en la región Huánuco, enmarcadas en la coordenada geográfica en UTM que es: Latitud Sur 399056.00 m S, Longitud Oeste 8983428.00 m W y Altitud 879 m.s.n.m.

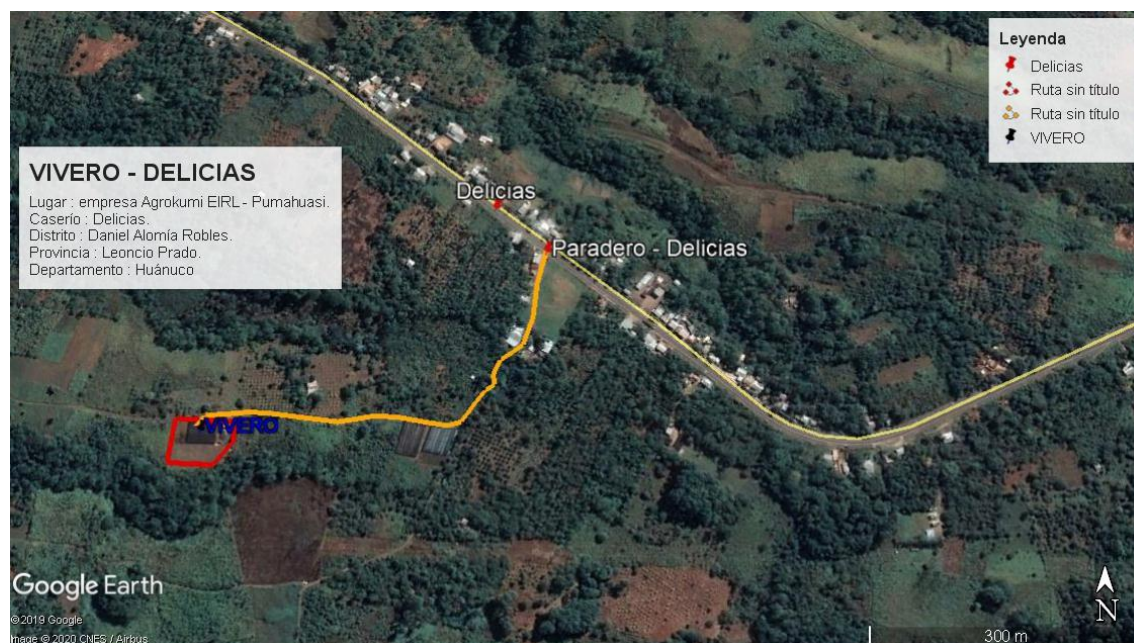


Figura 2. Ubicación del campo experimental (Google Earth Pro, 2020).

3.2. Condiciones climáticas

El clima es cálido y húmedo; observándose una mayor precipitación el mes de mayo, julio y octubre y el menor, se observó en el mes de agosto 64 mm, el promedio de precipitación fue 181.57 mm/día. La humedad relativa promedio fue 81.81% con un máximo promedio de temperatura 30.74 °C y

mínimo de 20.27 °C siendo el mes de agosto que presento menor temperatura (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos meteorológicos durante la ejecución del trabajo 2018.

Meses	Temperatura			Humedad relativa	Precipitación
	Max	Min	Media	(%)	(mm/día)
Mayo	30.84	21.01	25.93	83.84	203.60
Junio	30.57	20.3	25.43	81.35	152.80
Julio	30.00	20.02	25.01	82.30	230.10
Agosto	31.20	19.22	25.21	79.47	64.30
Setiembre	31.53	20.42	25.98	80.53	127.00
Octubre	30.31	20.64	25.47	83.36	311.60
Promedio	30.74	20.27	25.51	81.81	181.57

3.3. Metodología

3.3.1. Componentes en estudio

En el estudio se consideró como patrón a la especie Limón Cravo, siendo los factores en estudio los cultivares de cítricos. Se usó un injerto tipo hendidura, modalidad púa lateral (Cuadro 2).

Cuadro 2. Fases lunares del mes de junio.

Fases lunares	Fechas
Luna nueva	03 - 06 - 2019
Cuarto creciente	10 - 06 - 2019
Luna llena	17 - 06 - 2019
Cuarto Menguante	25 - 06 - 2019

Factor (A): Fase lunar

- a_1 : Luna nueva
- a_2 : Luna cuarto creciente
- a_3 : Luna llena
- a_4 : Luna cuarto menguante

Factor (B): Especie de cítrico

- b_1 : Valencia
- b_2 : Tangelo

3.3.2. Tratamientos en estudio

Se originaron ocho tratamientos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Descripción de los tratamientos en estudio.

Tratamiento	Clave	Descripción
T ₁	a_1b_1	Fase luna nueva, cultivar valencia
T ₂	a_1b_2	Fase luna nueva, cultivar Tangelo
T ₃	a_2b_1	Fase cuarto creciente, cultivar valencia
T ₄	a_2b_2	Fase cuarto creciente, cultivar Tangelo
T ₅	a_3b_1	Fase luna llena, cultivar valencia
T ₆	a_3b_2	Fase luna llena, cultivar Tangelo
T ₇	a_4b_1	Fase cuarto menguante, cultivar valencia
T ₈	a_4b_2	Fase cuarto menguante, cultivar Tangelo

3.3.3. Diseño experimental

Se estableció el experimento bajo un Diseño Completo al Azar (DCA), representado por ocho tratamientos y cuatro repeticiones, haciendo un total 32 ue. Para el análisis estadístico se utilizó el software estadístico InfoStat, con una significancia de $\alpha = 0.05$. El modelo aditivo lineal presentó la forma lineal:

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

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta (dependiente).

μ = Promedio general.

α_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

ε_{ij} = Error del experimento

Para:

i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 fases lunares

j = 1, 2, 3 y 4 bloques

Cuadro 4. Representación esquemática del análisis de variante (ANVA).

Fuente de variación	Fórmula	GL
Tratamientos	$t-1$	7
Error del experimento	$(t-1)*(r-1)$	24
Total	$tr - 1$	31

3.3.4. Características del experimento

La parcela experimental presentó las siguientes particularidades:

Tratamientos

– Total de tratamientos	: 8
– Cantidad de plantas en un tratamiento	: 48
– Cantidad de plantas en una repetición	: 12
– Cantidad de plantas evaluadas	: 384
– Total de plantas en el experimento	: 384

Cama de almácigo

– Número total de parcela	: 1
– Longitud de las parcela	: 20 m
– Ancho de la parcela	: 2 m
– Área de la parcela	: 40 m ²

3.3.5. Metodología para la ejecución del experimento

a. Obtención de los plántones de limón Cravo

Se realizó la compra directa de 384 plántones de la empresa Agokumi EIRL, dichos plántones presentaron una edad de cinco meses desde el repique (Figura 3).



Figura 3. Plantones de limón Cravo.

b. Selección y acomodo de los patrones a injertar

Los plantones de limón Cravo utilizados como patrones fueron seleccionados en el vivero de dicha empresa y se escogió a los de mayor porte teniendo en consideración la uniformidad. Para el acomodo en el vivero se tuvo en cuenta la distribución de los tratamientos descritos en el croquis, así como tratando de controlar algunos factores que puedan alterar el experimento (Figura 4).



Figura 4. Ubicación y selección de plantones.

c. Mantenimiento de los patrones en el vivero

Los principales cuidados que se tuvo en cuenta para mantener estos plántones de limón Cravo adecuadamente para el injerto fueron los siguientes: Riego permanente: Se ejecutó cada 3 días, en horas matutinas (entre las 8:00 a 9:00 am). Control de malezas o vegetación competitiva: Actividad que consistió en eliminar manualmente las malezas concernientes al entorno del vivero y a las bolsas; ello se realizó con la finalidad de evitar la competencia por nutrientes y luz con el plánton de cítrico en estudio. Control fitosanitario: actividad que se realizó mediante un control cultural, la finalidad de ello fue que se debe controlar los daños que se podrían haber ocasionado a los plántones en el vivero así como majo de brotes.

d. Obtención de las varas yemeras



Figura 5. Varetas de las especies de naranja para injertar.

Cuando los plántones estaban adecuados en la parcela del experimento, se procedió a la adquisición de las varas yemeras, que se realizó mediante compra directa desde el valle de Chanchamayo, ubicado en el

departamento de Junín. Las púas se extrajeron de la parte media del árbol, de los brotes terminales con la yema terminal absoluta, los cuales contenían entre cinco (5) yemas y una longitud entre 20 cm (Figura 5).

e. La actividad de injertar

Se procedió a preparar un segmento de la vareta que tuvo 5 yemas, luego se hizo un corte lateral en el extremo inferior de aproximadamente una pulgada, de tal modo que el corte y la posición de las yemas estaban opuestas. Inmediatamente, se realizó un corte lateral a la corteza del patrón en algunos casos con una porción fina del tallo, este corte fue firme y preciso lo cual abrió la lengüeta. Se colocó la vareta haciendo coincidir la corteza del patrón con la corteza de la vareta. Con una cinta plástica se procedió al vendado firmemente y amarrado, siempre de abajo hacia arriba, hasta cubrir toda la herida ocasionada en el patrón, seguidamente, se realizó un vendaje simulando el número 8 entre el patrón y la vareta.

3.3.6. Variables evaluadas

La recolección de datos se realizó por un periodo de cuatro meses posteriores a la actividad de injertación, siendo los indicadores de las variables en estudio los siguientes:

a. Porcentaje de injertos prendidos

Actividad realizada mediante la técnica de recolección de datos denominada la observación. se evaluó a los 30 días después de la injertación,

a simple vista considerándose como injerto prendido aquellas varas yemas que mantenían su coloración verde. Debido a que las unidades experimentales están constituidas por 12 plantones de cítrico, los resultados se obtuvieron de manera porcentual, el cual fue mediante la expresión matemática denominada regla de tres simples (Figura 6).



Figura 6. Evaluación de porcentaje de prendimiento.

b. Diámetro del injerto

Variable que se obtuvo de la base del injerto, su medición se realizó momentos antes de ser injertado y luego a partir de 30 días hasta los 120 días, se usó un vernier electrónico, las medidas fueron en mm.

c. Altura del injerto

La altura de los injertos se realizó al mismo tiempo que se realizó la medida del diámetro, para tal efecto se usó una regla milimétrica (Figura 7).



Figura 7. Evaluación de altura del injerto.

d. Número de brotes y hojas

Se realizó el conteo de los brotes emergidos por cada injerto realizado, se procedió a contar visualmente durante cuatro meses posteriores a la injertación. El número de hojas se realizó al conteo directo de la cantidad de hojas que presenta el injerto, esta actividad se realizó en periodo mensual (Figura 8).



Figura 8. Evaluación del número de brotes y hojas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Porcentaje de injertos prendidos

En el Cuadro 5, presentamos el número de plantas injertadas prendidas, evaluados a los 30 y 40 días después de la injertación, en las cuatro fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante), bajo la modalidad de púa lateral, se observa diferencias en cuanto al número de injertos prendidos en Valencia y Tangelo, en función a las fases lunares, confirmando una interacción entre las fases lunares y los injertos de Valencia y Tangelo, donde el mayor número de plantones injertados prendidos se determinó en Tangelo luna nueva, cuarto creciente y cuarto menguante con 47 injertos prendidos de un total de 48, haciendo un porcentaje de 97.92. a excepción de la luna llena donde se observa que la variedad Valencia obtuvo 46 plantas prendidas frente a 40 que fue Tangelo. Es probable que las raíces percibieron la aceleración de la marea generada por los movimientos orbitales de la Luna y la Tierra, por su parte TORRES (2012), manifiesta que en la cuarto creciente hay mayor iluminación lo que genera un desarrollo en equilibrio de los vegetales tanto en el follaje como el sistema radicular; además, se puede realizar actividades de siembra de las semillas donde al momento de germinar encontraran humedad del suelo debido a que existe mayor disponibilidad de agua subterránea ocasionadas por la movilización a causa de la fase lunar. Así mismo se determinó que el menor número de injertos prendidos se dio en luna llena + injerto Tangelo con 40 injertos prendidos, haciendo un total de 83.33 %, PAUNGER y POPPE (1993) manifiestan que

las plantas, en la luna llena se vuelve más intenso el cambio de las fuerzas, no se recomienda podar los árboles porque pueden morir, ya que el flujo de la savia se moviliza por toda la planta, desde las raíces hasta la última hoja o fruto. Por su parte TORRES (2012) recomienda que en esta fase lunar se debe evitar realizar esquejes y estacas y en general labores que tengan que ver con la multiplicación de plantas, porque dificulta el desarrollo de las nuevas raíces.

Cuadro 5. Porcentaje de prendimiento en los tratamientos de los injertos a los 30 y 45 días.

Tratamientos	instalación	30 días		45 días			
		Total prendidos	%	Prendidos	Total	%	
Luna nueva	Valencia	48	39	81.25	7	46	95.83
	Tangelo	48	39	81.25	8	47	97.92
Cuarto creciente	Valencia	48	43	89.58	1	44	91.67
	Tangelo	48	47	97.92	0	47	97.92
luna llena	Valencia	48	35	72.92	11	46	95.83
	Tangelo	48	32	66.67	8	40	83.33
Cuarto menguante	Valencia	48	35	72.92	11	46	95.83
	Tangelo	48	34	70.83	13	47	97.92

Los resultados indican que el mayor porcentaje de prendimiento del injerto tanto para Valencia y Tangelo se dio en la fase lunar cuarto creciente evaluado a los 30 días después de la injertación (Figura 9a), siendo el injerto Tangelo de mayor prendimiento, lo que indica que ésta especie presenta mayor relación con esta fase lunar, asimismo, se determinó igual prendimiento de ambos injertos en luna nueva, presentando similar comportamiento.

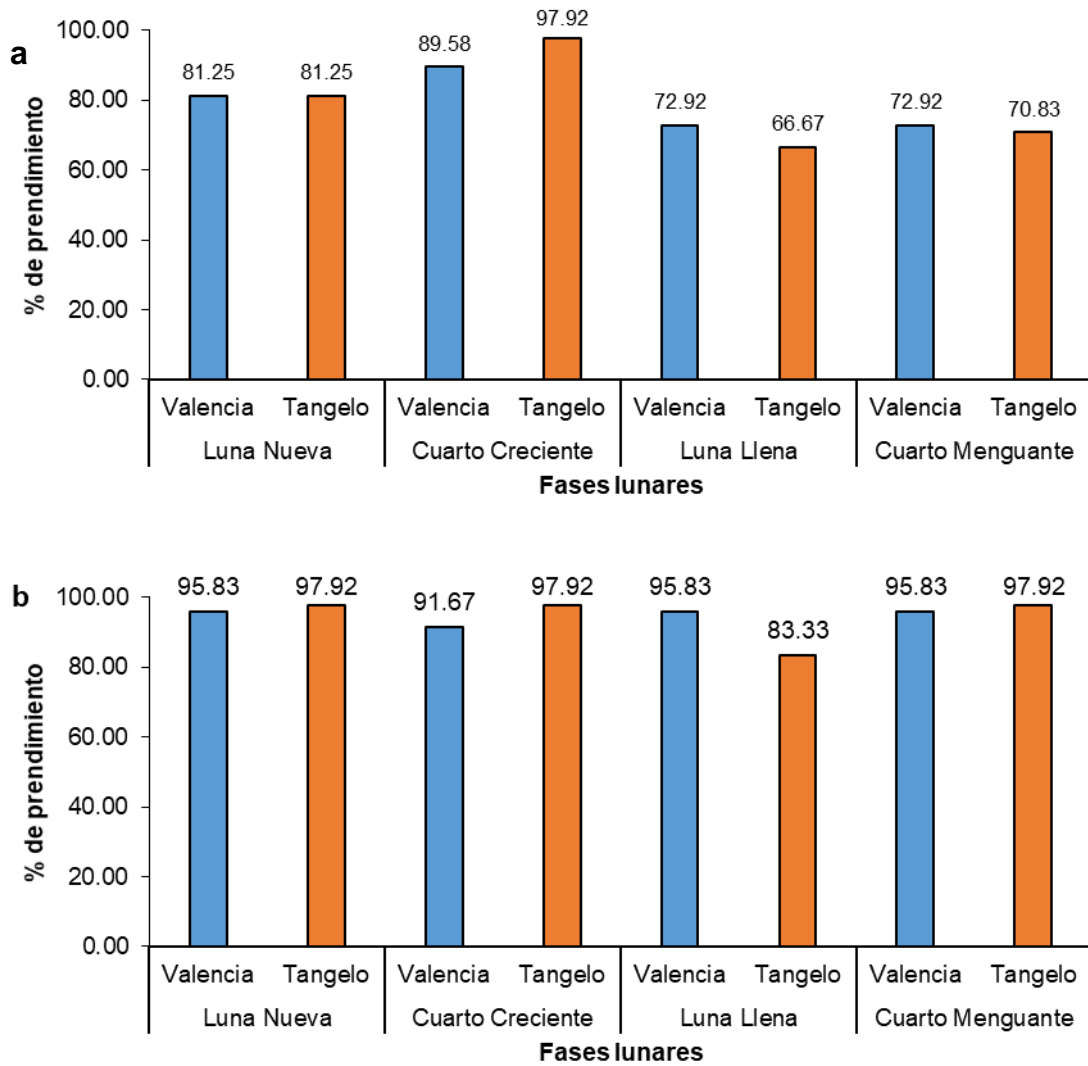


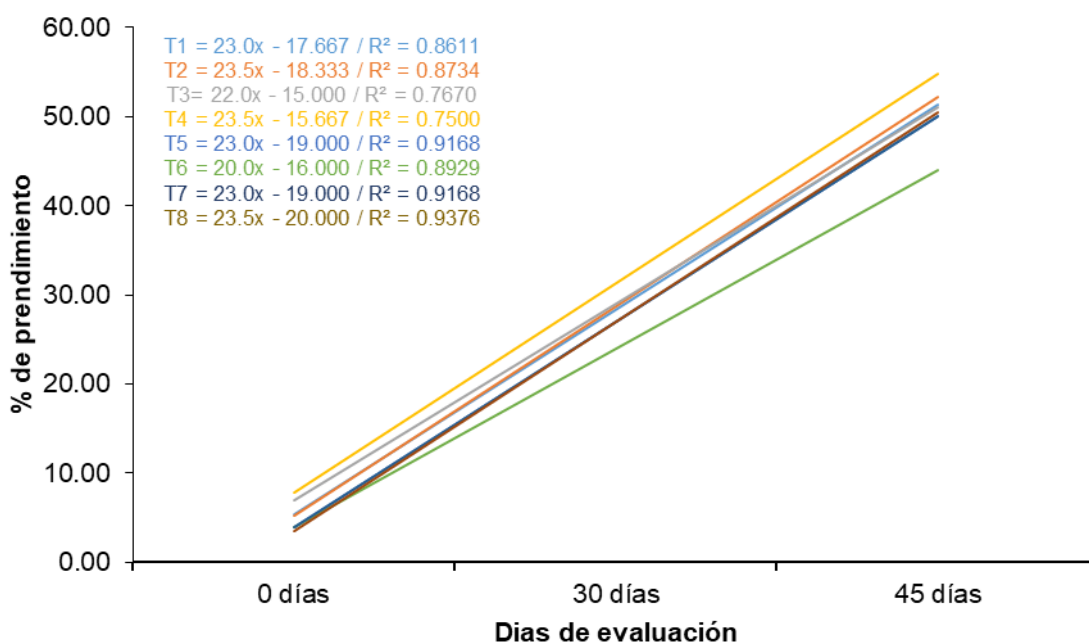
Figura 9. Porcentaje de injertos prendidos en fases lunares.

Sin embargo a los 45 días de evolución (Figura 9b) se observa a la especie Valencia que incremente el porcentaje de prendimiento hasta 95.83 % en las fases lunares: luna nueva, luna llena y cuarto menguante, a excepción de la luna cuarto creciente donde se observa solo un porcentaje de 91.63 %; asimismo, se observa a la especie Tangelo el porcentaje de prendimiento a 97.92 % en las fases lunares: luna nueva, luna cuarto creciente y luna cuarto menguante, a excepción de la luna llena que solo mostro un prendimiento de

83.33 % siendo el más bajo porcentaje comparado con la especie Valencia. Según los resultados la recomendación para injerto de estas dos especies sería luna nueva y cuarto menguante porque se encontró mayor relación. Por su parte RESTREPO (2005), indica que la luna ejerce sobre la actividad, la formación y calidad de los azúcares en los vegetales; siendo la fase lunar creciente la que reúne energía, almacena fuerza, invita al cuidado y al establecimiento, es probable que esa energía almacenada lo aprovecha mejor la especie Tangelo en las cuales representó mayor porcentaje de prendimiento. Resultados que concuerdan con el estudio de REYES (2014) quién evaluó el prendimiento de injerto en cacao en distintas fases lunares, concluyendo que el mayor porcentaje de injertos prendidos se dió en la fase lunar cuarto creciente.

Respecto a luna llena y cuarto menguante se determinó mayor relación entre el injerto de Valencia ya que presentó mayor número de injertos prendidos hasta los 30 días, sin embargo, al continuar con las evaluaciones estas dejan de tener una relación en cuanto al prendimiento de injertos y mayor homogeneidad se observa en luna nueva y cuarto menguante. Además, RESTREPO (2005), también hace referencia que la fase lunar cuarto menguante se considera como la luna que aclara, deseca, suda o transpira, exhala, promueve a la actividad y al consumo de energía, esta diferencia de las fases lunares se vio retribuido en caso del porcentaje de prendimiento en los injertos de naranja Valencia debido que se determinó mayor porcentaje en las dos fases lunares, lo cual se puede atribuir resistencia a factores como la precipitación y las horas sol. Según BARLOW y FISAHN (2012), es debido a que alrededor del 30 % de la fuerza de la marea se debe a la masa del Sol y

alrededor del 60 % se debe a la de la Luna y esto posiblemente tenga influencia de las variaciones de la fuerza de marea lunisolar en el crecimiento de la elongación de la raíz y de manera directa favorece o desfavorece el prendimiento de los injertos debido al incremento del flujo de savia en las plantas, por otra parte ARDILA y REYES (2009), manifiestan que el mayor porcentaje de prendimiento se le puede atribuir a la mayor actividad de la planta, debido a que en este espacio de tiempo se visualiza un incremento de luz lunar y hay abundante crecimiento del follaje. Que además SPARKS *et al.* (2001) indican que en caso de la fuerza de marea lunisolar (favorecidas por la Luna y el Sol), ésta regula el contenido de agua dentro del xilema.



Leyenda:

T₁ = Luna nueva, Valencia
T₃ = Cuarto creciente, Valencia
T₅ = Luna llena, Valencia
T₇ = Cuarto menguante, Valencia

T₂ = Luna nueva, Tangelo
T₄ = Cuarto creciente, Tangelo
T₆ = Luna llena, Tangelo
T₈ = Cuarto menguante, Tangelo

Figura 10. Ecuación lineal del porcentaje de injertos prendido en cada fase lunar.

Cada tratamiento se evaluó en dos oportunidades a los 30 y 45 días, en las cuales al realizar la regresión lineal (Figura 10), se determinó un coeficiente de determinación que va desde 0.7500 hasta 0.9376; siendo la fase lunar cuarto creciente que muestra una dependencia de 75 % por efecto de las fases lunares, sin embargo, en la fase lunar cuarto menguante se observa una dependencia en los resultados de 93.76 % correspondiente a especie Tangelo.

4.2. Número de brotes del injerto

El análisis de varianza (ANVA) realizado al número de brotes del injerto valencia y Tangelo, en las diferentes fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) (Cuadro 6). Observamos diferencias estadísticas significativas entre el injerto Valencia y Tangelo, en función a las diferentes fases lunares, es decir que al menos una fase lunar es influyente en el número de brotes del injerto. Según DI RIENZO *et al.* (2008) manifiestan que cuando existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, un tratamiento tuvo un comportamiento diferente estadísticamente.

Cuadro 6. Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$) para número de brotes del injerto a los 30 días.

Fuente de variación	GL	CM	Fcal	p-valor
Tratamientos	7	1.14	6.89	0.0033
Bloques	3	0.01	0.06	0.9800
Error experimental	21	0.17		
Total	31			
CV (%)	12.39			

El coeficiente de variación (CV) fue de 12.39 %, considerado un CV medios según DI RIENZO *et al.* (2008) quienes manifiestan que para trabajos agrícolas el CV de 10 a 20 %, se considera como variación media. Ante la existencia de diferencias estadística según el ANVA, se procedió a realizar el análisis de comparación múltiple, a través de prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), con la finalidad de profundizar las diferencias existentes respecto al injerto de Valencia y Tangelo en función a las fases lunares (Cuadro 7), se observa diferencias estadísticas entre el tratamiento T₁ (luna nueva + injerto Valencia), T₅ (luna llena + injerto Valencia), T₃ (cuarto creciente + injerto Valencia), T₇ (cuarto menguante + injerto Valencia) y T₄ (cuarto creciente + injerto Tangelo) son estadísticamente diferentes a los tratamientos T₂ (luna nueva + injerto Tangelo), T₈ (cuarto menguante + injerto Tangelo) y T₆ (luna llena + injerto Tangelo), es decir que mayor números de brotes del injerto se determinó en el injerto valencia, además, mayor número de brotes se dio en luna nueva.

Cuadro 7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para número de brotes del injerto a los 30 días.

Tratamientos	Descripción	N° de brotes	Sig.
T ₁	Luna nueva, Valencia	4.10	a
T ₅	Luna llena, Valencia	3.73	a
T ₃	Cuarto creciente, Valencia	3.60	a
T ₇	Cuarto menguante, Valencia	3.43	a
T ₄	Cuarto creciente, Tangelo	3.22	a
T ₂	Luna nueva, Tangelo	2.88	b
T ₈	Cuarto menguante, Tangelo	2.79	b
T ₆	luna llena, Tangelo	2.51	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

Se muestra mayor relación entre las fases lunares con el injerto Valencia, SQUEO y LEÓN (2007) refieren que las plantas con mayor contenido de savia presentan mayor influencia con las fases lunares, presentando una relación directa con la transpiración del vegetal, el cual se pudiera estimar basándose en el volumen agua que está fluyendo por dentro del individuos, todo el agua que el vegetal transpira primeramente tiene que pasar por medio del tronco, es decir mayor contenido de savia que pase por el tronco, mayor prendimiento del injerto. Es probable que el injerto Valencia estaría presentando mayor contenido de savia y por lo tanto mayor número de brotes. GARZÓN (2012) manifiesta que, a causa de presentar vasos conectados mutuamente en el leño desde la raíz y a la naturaleza sectorial sobre la manera como se mueve el agua en las plantas de cítricos, la acción del contenido hídrico del suelo y el requerimiento climático de agua es dependiente del consumo hídrico real por el vegetal, pero además la precipitación genera que merme rápidamente la velocidad con que fluye la savia.

De acuerdo a los reportes de BRLANSKY *et al.* (1985), las plantas de cítricos realizan el transporte del agua mediante el tallo pero de varias formas, de manera sectorial, disipándose desde el sistema radicular. A esto se le añade lo indicado por TORRES (2012), que recomienda injertar cítricos entre el periodo de cuarto creciente hacia la luna llena donde es el período intensivo de aguas arriba, en nuestros resultados se determinó mayor número de brotes del injerto en la Luna Nueva y cuarto creciente y fases lunares luna llena y cuarto menguante muestran menos brotes en los injertos, tanto en el injerto Valencia y Tangelo, además mayor compatibilidad entre el patrón y el injerto se estaría

dando en el injerto Valencia porque presenta mayor número de brotes en comparación con el injerto Tangelo. RESTREPO (2005) manifiesta que en la luna nueva crece poca raíz y de manera contraria las hojas debido a poca iluminación. Referencia que coincide con nuestros resultados toda vez que se observa mayor número de brotes del injerto en luna nueva. Por su parte ALVARENGA (2006) refiere que en esta fase lunar los vegetales poseen mayores cantidades y movimientos del agua internamente, pues las hormonas enraizadoras como las auxinas se encuentran diluidas por todas partes de la planta y no logran estimular el enraizamiento, más bien favorecen en la parte aérea de las plantas.

4.3. Diámetro y altura del injerto

Los cuadrados medios del ANVA realizado al diámetro y altura del injerto, en las diferentes fases lunares, en dos especies de cítricos Valencia y Tangelo (Cuadro 8). Observamos diferencias estadísticas significativas entre las fases lunares y los injertos de Valencia y Tangelo, es decir que al menos una fase lunar es influyente en el diámetro y altura del injerto; además de observa diferencias estadísticas respecto a los bloques, siendo posible una inferencia en los resultados, toda vez que se observa el p-valor menos que el nivel de confianza planteado 5 %. Según DI RIENZO *et al.* (2008) cuando existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, un tratamiento tuvo un comportamiento diferente estadísticamente, además si los bloques son diferentes puede influenciar en los resultados. Los coeficientes de variación (CV) fue 9.72 % y 10.17 %, considerado un CV bueno, según DI RIENZO *et al.*

(2008) manifiestan que para trabajos agrícolas el CV de menor al 10 %, se considera como poca variación, por lo tanto, la toma de datos en cuanto al número de brotes es buena. Como existe diferencias estadísticas según el ANVA, se procedió a realizar la comparación múltiple de Duncan ($\alpha = 0.05$).

Cuadro 8. Cuadrados medios del Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$), para diámetro y altura del injerto a los 120 días.

Fuente de variación	GL	Diámetro (mm)		Altura (cm)	
		CM	p-valor	CM	p-valor
Tratamiento	7	0.27	<0.0001	15.66	<0.0001
Bloque	3	1.25	<0.0001	14.29	0.0007
Error experimental	21	0.01		1.69	
Total	31				
CV (%)		9.72		10.17	

Respecto al diámetro del injerto se observa que el tratamiento T₂ (cuarto creciente + injerto Tangelo) se presenta con mayor diámetro del injerto, además es estadísticamente diferente a los demás tratamientos, asimismo los tratamientos T₁ (luna nueva + injerto Valencia), T₃ (cuarto creciente + injerto Valencia), T₇ (cuarto menguante + injerto Valencia) y T₆ (luna llena + injerto Tangelo) son estadísticamente diferentes con los tratamientos T₅ (luna llena + injerto Valencia), T₈ (cuarto menguante + injerto Tangelo) y T₄ (cuarto creciente + injerto Tangelo). Para altura del injerto, se observa a los tratamientos T₂ (cuarto creciente + injerto Tangelo), T₈ (cuarto menguante + injerto Tangelo), T₄ (cuarto creciente + injerto Tangelo), T₆ (luna llena + injerto Tangelo) y T₇ (cuarto menguante + injerto Valencia) estadísticamente diferentes a los tratamientos T₃ (cuarto creciente +

injerto Valencia), T₁ (luna nueva + injerto Valencia) y T₅ (luna llena + injerto Valencia). El mayor diámetro y altura de injerto se dio en la fase luna nueva, al injertar Tangelo y el menor diámetro se dio en la fase cuarto creciente, al injertar Tangelo y menor altura en luna llena al injertar naranja Valencia (Cuadro 9).

Cuadro 9. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$) para diámetro y altura del injerto a los 120 días.

Diámetro			Altura		
Tratamientos	mm	Sig.	Tratamientos	cm	Sig.
T ₂	1.65	a	T ₂	14.85	a
T ₁	1.18	b	T ₈	14.68	a
T ₃	1.09	b	T ₄	14.01	a
T ₇	1.08	b	T ₆	13.84	a
T ₆	1.01	b	T ₇	13.43	a
T ₅	0.93	c	T ₃	11.03	b
T ₈	0.87	c	T ₁	10.38	b
T ₄	0.83	c	T ₅	10.01	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

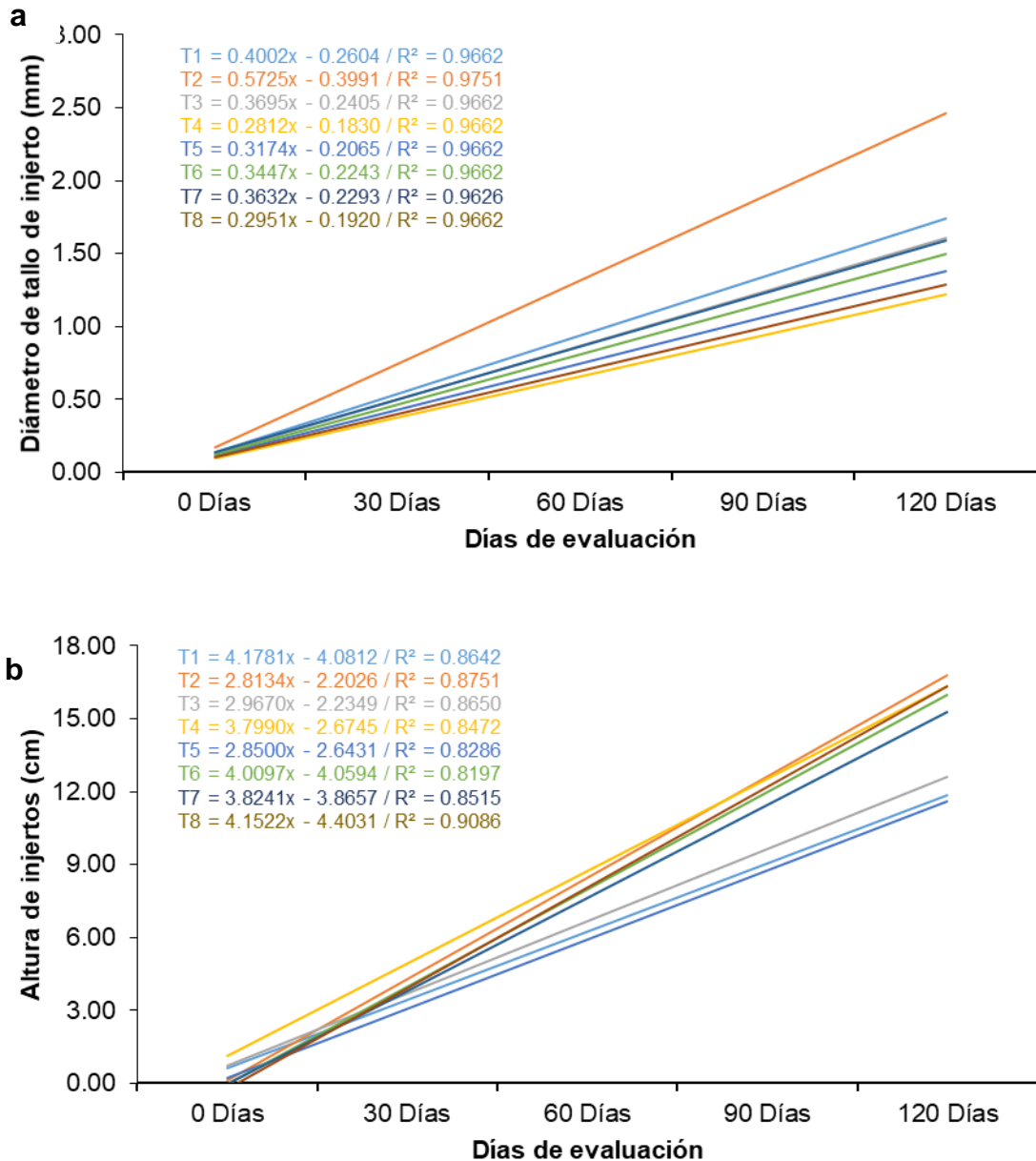
Leyenda:

T₁ = Luna nueva, Valencia
T₃ = Cuarto creciente, Valencia
T₅ = Luna llena, Valencia
T₇ = Cuarto menguante, Valencia

T₂ = Luna nueva, Tangelo
T₄ = Cuarto creciente, Tangelo
T₆ = Luna llena, Tangelo
T₈ = Cuarto menguante, Tangelo

Según BARLOW y FISAHN (2012) refiere que el comportamiento del diámetro de las plantas se atribuyen al contenido de savia que presenta la planta, ZÜRCHER *et al.* (1998) recalcan que diariamente se presenta un ritmo de marea y períodos gravimétricos, esta variación de intensidad, influye en el tamaño del diámetro, por su parte ZÜRCHER y SCHLAEPFER (2014), refiere que los cambios ambientales periódicos desconocidos, está directa o indirectamente relacionado con la posición de la luna y por ende las influencias

positivas y negativas para las plantas. Teniendo en cuenta estas referencias podemos manifestar que la variación en cuanto al diámetro del injerto está influenciado a los cambios en las fases lunares.



Leyenda:

T₁ = Luna nueva, Valencia
T₃ = Cuarto creciente, Valencia
T₅ = Luna llena, Valencia
T₇ = Cuarto menguante, Valencia

T₂ = Luna nueva, Tangelo
T₄ = Cuarto creciente, Tangelo
T₆ = luna llena, Tangelo
T₈ = Cuarto menguante, Tangelo

Figura 11. Ecuación lineal del diámetro y altura de injertos en cada fase lunar.

Asimismo, REYES (2016) refiere que durante la fase cuarto menguante o decreciente, el crecimiento aéreo de los cultivos se ve disminuido o estancado debido el movimiento de la savia también es poca dentro de la planta y debido a que durante el periodo de injertación, considerando esta fase lunar, las células se acumularon de poca savia. En ECOAGRICULTOR (2008) recalcan que durante la fase de luna llena la savia se encuentra en la parte aérea de la planta y favorece el crecimiento de la planta. De manera que ANGLES (1996), quien recomienda realizar injertos en periodo de luna creciente, debido a que muestra un máximo desarrollo vegetativo. Información que no coincide con nuestros resultados toda vez que se observa mayor diámetro en luna nueva. Así mismo al injertar naranja Tangelo se observa mayor altura en las fases lunares, luna nueva, seguido cuarto menguante y en tercer lugar cuarto creciente, con valores de 14.85 cm, 14.68 cm y 14.01 cm, el menor valor se determinó en luna llena con valor de 13.84 cm. Autores como BARLOW y FISAHN (2012) refiere que el comportamiento de las plantas se atribuye al contenido de savia que presenta la planta. Además, este comportamiento está relacionado con el ritmo de mareas y periodos gravitacionales que influyen en el desarrollo de las plantas (ZÜRCHER *et al.*, 1998). Así como los cambios ambientales periódicos desconocido (ZÜRCHER y SCHLAEPFER, 2014). Estas razones de relación directa o indirectamente con la posición de la Luna estarían influenciando en los diferentes tamaños del injerto según nuestros resultados

Los resultados también nos muestran que el injerto, naranja Tangelo presentan mayor altura que la naranja Valencia, estas variaciones estarían

sujetas al movimiento de la luna alrededor de la Tierra, junto con el movimiento de la tierra alrededor del Sol, a partir de los cuales se estima la variación de la marea lunisolar (BARLOW y FISAHN, 2012). Sin embargo, este efecto también puede estar relacionado con el factor genético como lo indica MORE (2003).

Según RESTREPO (2005) refiere que en la luna nueva hay poco crecimiento de raíces y mucho crecimiento de follaje. En esta fase lunar las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua, pues las hormonas que promueven el enraizamiento (auxinas) estarán muy diluidas y no ayudarán a estimular la emisión de raíces, más bien favorecen en la parte aérea de las plantas manifiesta ALVARENGA (2006). Información que no coincidió con los resultados ya que al injertar naranja Valencia se determinó mayor tamaño en cuarto creciente. En la Figura 11, se observa una ecuación lineal simple, en cuanto a diámetro (Figura 11a) se determinó su coeficiente de determinación mínimo de 0.9662 y máximo de 0.9751 observando mayor dependencia en especie Tangelo en la fase lunar: luna nueva. La ecuación lineal de primer grado nos indica que el 97 % del tamaño de diámetro es por efecto de luna nueva en plantas de Tangelo, según GUTIÉRREZ y DE LA VARRA (2012), el coeficiente de determinación oscila entre 0 a 1, y muestras más cerca a la unida mayor dependencia de tratamientos. Respecto a la altura de injertos (Figura 10b) se determinó coeficientes de determinación que van desde 0.8197 hasta 0.9086, mostrando mayor dependencia en la fase lunar, luna cuarto menguante en un 90 % y solo el 10 % por otros factores. Tanto en diámetro y altura de injertos se presenta ecuación lineal positivo, en ambas medias se demostró que la fase lunar, luna llena muestra menor medidas.

4.4. Número de hojas del injerto

El ANVA realizado al número de hojas del injerto, en las diferentes fases lunares en dos especies de naranja Valencia y Tangelo (Cuadro 10). Observamos diferencias estadísticas significativas entre las fases lunares y el número de hojas del injerto, es decir que al menos una fase lunar es influyente en el número de hojas; además se observa que no hay diferencias estadísticas respecto a los bloques, es decir no influye en los resultados, toda vez que se observa el p-valor mayor que el nivel de confianza planteado 5 %. DI RIENZO *et al.* (2008) indica que cuando existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, es que al menos un tratamiento tuvo un comportamiento diferente estadísticamente, además si los bloques son diferentes puede influenciar en los resultados. El coeficiente de variación (CV) fue 8.48 %, considerado un CV bueno, según lo manifestado por DI RIENZO *et al.* (2008), para trabajos agrícolas el CV de menor al 10 %, se considera como poca variación, por lo tanto, la toma de datos en cuanto al número de hojas es buena.

Cuadro 10. Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$), para número de hojas del injerto a los 120 días.

Fuente de variación	GL	CM	Fcal	p-valor
Tratamiento	7	5.78	11.6	<0.0001
Bloques	3	1.35	2.70	0.0716
Error experimental	21	0.50		
Total	31			
CV (%)	8.48			

Debido a la existencia de diferencias estadísticas según el ANVA, se procedió a realizar el análisis de comparación múltiple, a través de prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$). La finalidad de profundizar las diferencias existentes respecto al número de hojas del injerto en función a las fases lunares en las dos especies de naranja, como se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para número de hojas del injerto a los 120 días.

Tratamientos	Descripción	N° hojas	Sig.
T ₈	Cuarto menguante Tangelo	9.95	a
T ₂	Luna nueva, Tangelo	9.89	a
T ₆	Luna llena, Tangelo	8.83	b
T ₄	Cuarto creciente, Tangelo	8.75	b
T ₇	Cuarto menguante, Valencia	7.83	c
T ₃	Cuarto creciente, Valencia	7.17	c
T ₁	Luna nueva, Valencia	7.14	c
T ₅	luna llena, Valencia	7.06	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Se observa que los tratamientos T₈ (cuarto menguante + injerto Tangelo) y T₂ (cuarto creciente + injerto Tangelo) se presenta con mayor número de hojas, además son estadísticamente diferente a los demás tratamientos, en segundo lugar, se muestran los tratamientos T₆ (luna llena + injerto Tangelo) y T₄ (cuarto creciente + injerto Tangelo) que además, son estadísticamente diferentes a los tratamientos T₇ (cuarto menguante + injerto Valencia), T₃ (cuarto creciente + injerto Valencia), T₁ (luna nueva + injerto Valencia) y T₅ (luna llena + injerto Valencia). El mayor número de hojas estaría relacionado con el tamaño del injerto, donde se observa que el mayor número de hojas se dio en las fases lunares cuarto menguante y luna nueva. Al analizar el número

de hojas en función a las fases lunares en las dos especies de cítricos, se observa mayor número de hojas en la fase lunar cuarto menguante, seguido cuarto creciente con valores de 7.83 y 7.17 en promedio. Así también se observa los injertos con Tangelo, siendo la fase lunar cuarto menguante y luna nueva que obtuvieron mayor número de hojas, con valor de 9.95 y 9.89 en promedio. Estas variaciones se puede atribuir al efecto horas luz en horas de la noche.

Al respecto MONTES (2010) refiere que la luz lunar contribuye en la cicatrización de vegetales que fueron amputados y desgajados; favoreciendo la interacción nutritiva de las plantas y resulta beneficioso debido a que los nutrientes circulan más rápido en las cortezas de los injertos y se activa el proceso de creación de callo; además, activa el crecimiento de las yemas. ARDILA y REYES (2009) consideran los aspectos del efecto de la luna, este indica que a una mayor altura pudo atribuir a la mayor actividad de la planta, debido a que en este período de tiempo se visualiza incremento de la luz lunar y hay escaso crecimiento de raíces, pero abundante crecimiento del follaje.

4.5. Peso fresco y seco del injerto

Al realizar el análisis de varianza, a las variables en estudio (Cuadro 12). Observamos diferencias estadísticas significativas entre las fases lunares y peso fresco y seco, es decir que al menos una fase lunar es influyente en el peso del injerto; pero no se observa diferencias estadísticas en el porcentaje de materia seca (% MS), ya que se determinó un valor de significancia mayor al

planteado; respecto a los bloques se observa diferencias estadísticas en peso fresco y seco, siendo posible una influencia en los resultados, a diferencia de % M.S que no hay significancia en bloques. DI RIENZO *et al.* (2008) hace referencia que cuando existe diferencias estadísticas entre los tratamientos, es que al menos un tratamiento tuvo un comportamiento diferente estadísticamente, además si los bloques son diferentes puede influenciar en los resultados. El coeficiente de variación (CV) fue 18.71, 17.35 y 14.18 % considerado un CV medio, según lo manifestado por DI RIENZO *et al.* (2008), para trabajos agrícolas el CV entre los rangos de 10 % a 20 % se considera como variación media, por lo tanto, la toma de datos en cuanto al peso es adecuado.

Cuadro 12. Cuadrados medios del Análisis de varianza ($\alpha = 0.05$), para peso fresco y seco del injerto a los 120 días.

Fuente de variación	GL	Peso fresco		Peso seco		% Materia seca	
		CM	p-valor	CM	p-valor	CM	P-valor
Tratamientos	7	97.93	0.0336	21.21	0.0056	75.11	0.3926
Bloques	3	188.14	0.007	18.16	0.0334	108.91	0.2168
Error experimental	21	35.46		5.19		67.6	
Total	31						
CV (%)		18.71		17.35		14.18	

Debido a la existencia de diferencias estadísticas, se procedió a realizar el análisis de comparación múltiple, a través de prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para peso fresco y seco, menos para % MS ya que no hay significancia, la finalidad de profundizar las diferencias existentes es con la finalidad de conocer las diferencias entre los medios (Cuadro 13). Para peso fresco, se observa que los tratamientos T₄ (cuarto creciente + injerto Tangelo) y T₁ (luna nueva +

injerto Valencia) son estadísticamente diferentes a los demás tratamientos en estudio, además, presentaron los mayores pesos. Respecto al peso seco del injerto, se observa que los tratamientos T₂ (cuarto creciente + injerto Tangelo), T₁ (luna nueva + injerto Valencia), T₄ (cuarto creciente + injerto Tangelo), T₈ (cuarto menguante + injerto Tangelo) y T₇ (cuarto menguante + injerto Valencia) son estadísticamente diferentes a los tratamientos T₅ (luna llena + injerto Valencia), T₆ (luna llena + injerto Tangelo) y T₃ (cuarto creciente + injerto Valencia), además muestran los menores pesos tanto en fresco como en seco. En las dos especies de naranja (Valencia y Tangelo). Se determino mayor peso fresco, en la especie valencia injertado en luna nueva y en la especie Tangelo el mayor peso se determinó en cuarto creciente, que a diferencia de la especie Valencia fue donde se determinó menor pero y en Tangelo el menor peso se dio en luna llena.

Cuadro 13. Prueba de Duncan ($\alpha = 0.05$), para peso fresco y seco del injerto a los 120 días.

Peso fresco			Peso seco		
Tratamientos	gr	Sig.	Tratamiento	gr	Sig.
T ₄	38.35	a	T ₂	15.66	a
T ₁	37.68	a	T ₁	15.03	a
T ₈	34.68	b	T ₄	14.60	a
T ₂	32.88	b	T ₈	14.55	a
T ₇	31.00	b	T ₇	14.08	a
T ₅	28.60	b	T ₅	13.50	b
T ₃	26.03	b	T ₆	10.78	b
T ₆	25.45	b	T ₃	9.28	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Leyenda:

T₁ = Luna nueva, Valencia
 T₃ = Cuarto creciente, Valencia
 T₅ = Luna llena, Valencia
 T₇ = Cuarto menguante, Valencia

T₂ = Luna nueva, Tangelo
 T₄ = Cuarto creciente, Tangelo
 T₆ = Luna llena, Tangelo
 T₈ = Cuarto menguante, Tangelo

Respecto al peso seco se observa en la especie Valencia que, estos valores guardan relación respecto al peso fresco, es decir mayor peso fresco mayor peso seco, por tal motivo es que se observa mayor peso seco en la luna nueva, sin embargo, en la especie Tangelo no se muestra relación entre pesos ya que, se mostró mayor peso seco en luna nueva. En cuanto al % MS se observa que mayor porcentaje, corresponde a luna cuarto creciente con valores de 63.92 y 61.87 % en Valencia y Tangelo respectivamente. Estos pesos estarían influenciados por las altas concentraciones de lluvia, además de las horas luz que se presenta en estas fases lunares.

Al respecto ARDILA y REYES (2009) manifiestan que, al aumentar el periodo o intensidad de la luz lunar (entre cuarto creciente a luna llena) hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento del follaje debido a que las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua o savia. Al existir poca cantidad de luz el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular (PEZO, 2012). en las fases lunares de cuarto menguante a luna nueva, el crecimiento aéreo y subterráneo de las plantas es lento (TORRES, 2012). Información que no coincide con los resultados, teniendo en cuenta que los resultados muestran altos pesos en las fases lunares menguante y luna llena. Por su parte REYES (2016), recomienda que en las fases lunares luna nueva y cuarto menguante, es un periodo para realizar trasplantes, porque mejora el desarrollo de las raíces en los plantones, ya que ARDILA y REYES (2009) indica que en esta fase la luz nocturna disminuye. Se observa un lento crecimiento del sistema radical y foliar. Es muy poco el

crecimiento, casi de reposo, en donde las plantas se pueden adaptar fácilmente al medio sin sufrir ningún daño. Estas variaciones de pesos que influye positiva y negativamente en los injertos, son relacionadas a los cambios ambientales periódicos relacionados a la posición de la Luna (ZÜRCHER y SCHLAEPFER, 2014). Además, las variaciones pueden estar influenciadas por la composición genética de cada individuo, relacionado a la pasividad del xilema y floema para el pase de savia y nutrientes (INTA, 2002; MORE, 2003).

El patrón ejerce una influencia marcada sobre el injerto prácticamente en todas las características, en los cítricos en mayor o menor grado dependerá de la especie, según JIMENEZ Y ZAMORA (2010) Hacen referencia que la influencia más pronunciada y definida del patrón, se observa sobre el crecimiento, cantidad de flores, color, madures de frutos y calidad de la cosecha. El patrón también tiene un efecto de estimular el desarrollo de la planta, también CAÑIZARES *et al* (2003) manifiestan que el patrón tiene importancia respecto al esteres medio ambiental, en las cuales presentaran adaptabilidad a condiciones heterogéneas, con un buen número de raíz y desarrollo de tallo. Así también RUSSIÁN y OROPEZA (2008) en su trabajo efecto del de diferentes patrones, determino que los patrones presentar características similares, sin embargo, esto no está definido, ya que, los patrones tienen características que resaltas unas más que otras. El principal efecto de injerto sobre el patrón es el vigor, ya que, cuando se injerta sobre un patrón débil, una variedad vigorosa, el patrón se verá estimulado, comparado con un patrón no injertado. Las variedades de las principales especies cultivadas (naranja, mandarina, toronja y los híbridos de tangor y Tangelo) han

sido seleccionadas para las zonas entre los 20° y 40° de latitud en ambos hemisferios. Sin embargo, las condiciones ambientales locales tienen mucha influencia como índice de madurez, pues, es diferente para cada tipo del fruto, estos corresponden a una buena calidad de fruta para esta especie (ORDUZ *et al.*, 2010). Asimismo, NICOTRA (2001) manifiesta que los híbridos poseen los cromosomas de dos genotipos completos; estas plantas tetraploides pueden tener potencial de cultivar. Motivo por las cuales exista respuestas diferentes en tres los cítricos usados en el trabajo. Además, estas diferencias pueden estar relacionados al clima y suelo.

4.6. Enfermedades presentadas en los injertos

Durante el desarrollo del experimento se observaron enfermedades en las hojas en las paltas injertadas en luna nueva (Figura 12).



Figura 12. Injertos con enfermedades evaluadas a los 90 días de injertación.

Estas enfermedades se dieron cuando se injerto en la lunar luna nueva, se contabilizo el número de puntos dañados en cada hoja y por cada planta en las cuales de determino 16.67 % Valencia y Tangelo 39.14 % (Figura 13),

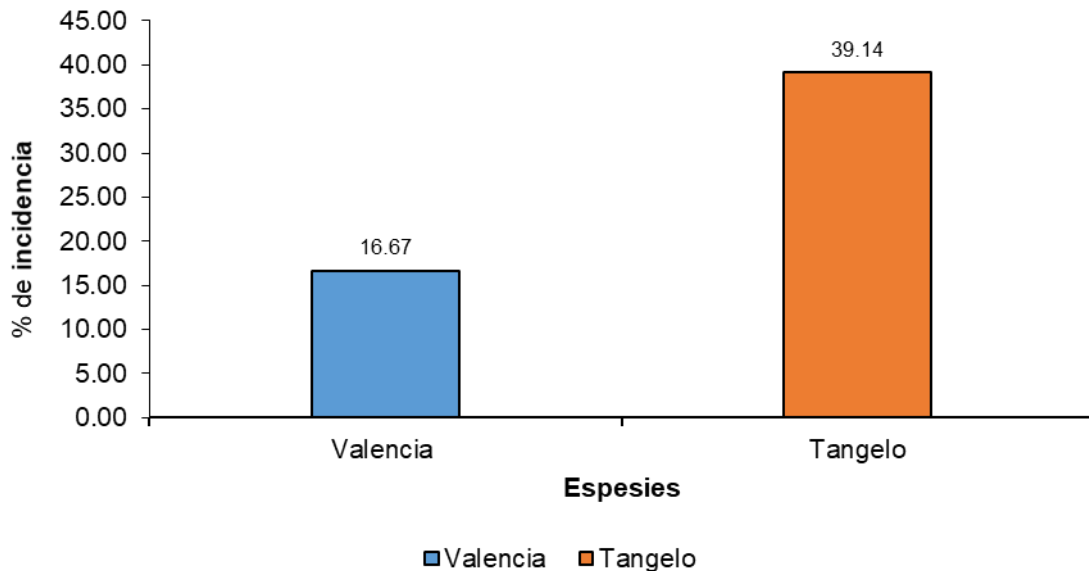


Figura 13. Incidencia de enfermedades del injerto en la fase lunar

El porcentaje de incidencia de enfermedades detectadas durante la ejecución del experimento, a nivel foliar del injerto injertado es luna nueva (T_1 y T_2). Respecto a las enfermedades influenciadas por las fases lunares éstos autores TOMPKINS y BIRD (1991), FEDERICK (1995), ROSSI (1988), y RESTREPO (2005), indican que las tareas de limpieza de enfermedades se deben realizar entre la fase de luna menguante y la luna nueva, además éstas fases lunares son las ideales para cosechar frutos en su estado más jugoso. Por lo tanto, es probable que las hojas del injerto presenten condiciones adecuadas para el desarrollo de enfermedades, además, éstas enfermedades estarán influenciadas por la genética por la mayor incidencia se muestra en naranja Tangelo. Por su parte PEZO (2012), refiere que la luz de la Luna al

parecer conlleva a alargarse al involucro celular induciendo la formación de nueva célula, además, que si la planta carece de claridad lunar muestra carencia de vitalidad, raquitismo y dificultad para sobrevivir, siendo víctima fácil de plagas y enfermedades. Por otro lado, RESTREPO (2005) indica que el influjo lunar favorece en desarrollar y crecer de forma muy acusada en muchas plantas, en caso de otros vegetales la aparición de flores sigue el ritmo del flujo y el reflujo de las mareas; muchos estudios consideran a la luminosidad lunar esencial para la vida y el desarrollo de las plantas, diferente de la luz solar que recibimos, la iluminación de la Luna influye directamente, cuando sutilmente sus rayos luminosos penetran con relativa profundidad, al compararla con la fuerza de los rayos solares.

Como se tiene de conocimiento que en la luna nueva el flujo de la sabia desciende y se concentra en la raíz, es probable, que esta actividad, debilite la parte aérea de las plantas y se exprese las enfermedades y ataque de plagas, al respecto FLORES *et al.* (2012) determinan que en la luna nueva, las plantas de maiz presenta clorosis en las hojas por efecto de deficiencias en nutrientes, asimismo ROMERO *et al.* (2020) indican que la fase de la luna nueva genera movimientos de agua que afectan directamente las actividades agrícolas. Por otro lado HIGUERA *et al.* (2002) indica que en la luna nueva y cuarto menguante, la incidencia de salta hojas fue casi el triple a la observada bajo otras fases. El daño de coquitos perforadores fue mayor en creciente y luna llena, se llegó a la conclusión que la incidencia de insectos plagas, está en función a las fases lunares.

V. CONCLUSIONES

1. La fase lunar cuarto creciente presentó mayor influencia en cuanto al prendimiento de las dos especies de cítricos (Tangelo y Valencia) con un número de 47 y 46 injertos prendidos, haciendo un porcentaje de 97 y 95%.
2. El mayor número de brotes del injerto se determinó en la especie naranja Valencia y los mayores brotes se dio en las fases lunares luna nueva seguido de cuarto creciente.
3. La fase lunar luna nueva influyó mejor en el diámetro del injerto en las dos especies cítricos (Valencia y Tangelo), respecto a la altura y número de hojas la especie naranja valencia, presentó mayor influencia en la fase cuarto Menguante, a diferencia de la especie Tangelo que mayor influencia presentó en luna nueva, además muestra los mejores tamaños y número de hojas. El mayor peso fresco y seco se presentó en el injerto valencia en la fase lunar luna nueva, a diferencia del injerto en la especie Tangelo, el peso fresco se dio en cuarto creciente y peso seco en luna nueva, sin embargo, el % MS se dio en cuarto creciente.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda estudiar la edad de los patrones y de las varas yemeras para mejorar el proceso de injertación; así mismo, efectuar ensayos de injertación de cítricos considerando épocas distintas del año.
2. Se recomienda hacer estudios, incorporando variables como: contenido de hormonas, contenido de savia, velocidad de savia, tasa de fotosíntesis, etc.
3. Realizar estudios usando diferentes patrones de cítricos, con diferentes especies de naranjas en diferentes zonas.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el vivero ubicada en el caserío Delicias, Distrito Daniel Alomía Robles, provincia Leoncio Prado, departamento de Huánuco. Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA). El objetivo principal es determinar el prendimiento y desarrollo de injertos bajo la influencia de las fases lunares en dos especies de cítricos (Valencia y Tangelo) en Tingo María. Se determinó que, la fase lunar cuarto creciente presentó mayor influencia en cuanto al prendimiento de las dos especies de cítricos (Tangelo y Valencia) con un porcentaje de 97 y 89 %. El mayor número de brotes del injerto se determinó en la especie naranja Valencia y los mayores brotes se dio en las fases lunares luna nueva seguido de cuarto creciente. Además, la fase lunar luna nueva influyó mejor en el diámetro del injerto en las dos especies de cítricos (Valencia y Tangelo), respecto a la altura y número de hojas la especie naranja Valencia presentó mayor influencia en cuarto menguante, a diferencia de la especie Tangelo que mayor influencia presentó en luna nueva, además muestra los mejores tamaños y número de hojas. El injerto en la especie Valencia, el mayor peso fresco y seco se dio en la fase lunar luna nueva con valores de 37.68 y 15.03 gr. A diferencia del injerto en la especie Tangelo, el peso fresco se dio en cuarto creciente 38.35 gr y peso seco en luna nueva 15.66 gr. En la fase lunar luna nueva, en el injerto de la especie naranja Valencia presentó una incidencia de 16.67 % y en Tangelo 39.14 %.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR, L., TAYPE, R., TOLEDO, I., GREGORIO, C. 2013. Cítricos: el tangelo. material de ayuda. 18 p. Disponible en: <https://es.slideshare.net/>. (Revisado el 14 enero del 2019).
2. AGUSTÍ, M. 2003. Citricultura. Madrid, España, Mundi-Prensa. 422 p.
3. ALVARENGA, S. 2006. influencia de las fases de la luna sobre las plantas y los Animales. Departamento de Biología ITCR, Fundación CIENTEC. Disponible en: <http://www.cientec.or.cr/>. (Revisado el 2 de diciembre del 2019).
4. AMBICHO, W.C. 2002. Rendimiento y fenología del cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) en las cuatro fases de la luna. Título para optar por título de Ing. Agrónomo. Tingo María – Perú. UNAS. Facultad de Agronomía. 106 p.
5. ANCILLO, G., MEDINA, A. 2014. Monografías botánicas los cítricos. Disponible en: <http://www.jardibotanic.org/>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
6. ANGLES, J. 1996. Influencia de la luna en la agricultura. ed. 5. Mundi-Prensa. 16 p.
7. ARDILA, N., REYES, L. 2009. Agricultura sensitiva, Influencia de la Luna en las actividades agrícolas. Disponible en: <http://www.Agriculturasensitiva.com> (Revisado el 19 Jun. 2019).
8. ARMAN, K. 1985. Tierra y pan. 7ma Ed. Edit. Rudolf Steiner. Madrid, España. 158 p.

9. AVILAN, L., RENGIFO, C. 2007. Los cítricos. América Canadá. 32 p.
10. BARLOW, P.W., FISAHN, J. 2012. Lunisolar tidal force and the growth of plant roots, and some other of its effects on plant movements. *Annals of Botany*. 110(2):301-318.
11. BRLANSKY, R.H., LEE, R.F., COLLINS, M.H., 1985. Structural comparison of xylem occlusions in the trunk of citrus trees with blight and other decline diseases. *Phytopathology* 75, 145–150.
12. CAÑIZARES, A., SANABRIA, M. E., RODRIGUEZ, D., PEROZO, Y. 2003. Características de los estomas, índices y densidad estomática de las hojas de lima Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka) injertada sobre ocho patrones cítricos. *Revista UDI Agrícola* 3 (1): 59-64.
13. CARRILLO, D., CRIOLLO, M, 2005. Efecto del ciclo lunar em el crecimiento y desarrollo de cinco variedades comerciales de frejol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Mira-Carchi. Ecuador. Tesis para optar el título Ingeniero Agropecuario. 163 p.
14. DANE. 2016. El cultivo de la naranja Valencia y su producción como respuesta a la aplicación de correctivos y fertilizantes y al efecto de la polinización dirigida con abeja *Apis mellifera*. Boletín N° 52. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
15. DI RIENZO, J., BALZARINI, M., ROBLES, C., CASANOVES, F., GONZALEZ, L., TABLADA, E. 2008. InfoStat software estadístico.

Manual del usuario. 145 p. Disponible en:
<https://www.academia.edu/>. (Revisado el 21 de agosto del 2019).

16. ECOAGRICULTOR. 2008. Las fases de la luna y la agricultura ecológica. Disponible en: <http://www.ecoagricultor.com/>. (Revisado el 02 Jun. 2018).
17. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). 2015. Mercados principales de cítricos y jugos de cítricos orgánicos. 53 p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i5558e.pdf> (Revisado el 16 de julio del 2019).
18. FEDERICK, R. 1995. Linfluence de la lune sur les culture. París, Francia. 158 p.
19. FLORES, L., MELÉNDEZ, F., LUNA, G., GONZÁLEZ, E. 2012. Influencia de las fases lunares sobre el rendimiento del maíz (*Zea mays* variedad NB6). Ciencia e Interculturalidad, Volumen 10, N°. 1, 17 p.
20. GARZÓN, D. L. 2012. Evaluación de la influencia del déficit hídrico en el crecimiento y desarrollo de la naranja "Valencia" (*Citrus sinensis* Osbeck) en el piedemonte llanero de Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Tesis de Magíster en Ingeniería Agrícola. 92 p.
21. GONZÁLEZ, C. 2014. Identificación de materiales de naranja para la agroindustria de jugos y concentrados de exportación, adaptados a las condiciones agroecológicas de la zona cafetera central. Tesis de grado. Universidad Nacional Abierta. Colombia. 1-123 Pp.

22. GONZÁLES, L., TULLO, C. 2019. Guía técnica. Cultivo de cítricos. Paraguay. 80 p. Disponible em: https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf. (Revisado el 12 de diciembre del 2019).
23. GUILLEN, T. 2014. Dies beneficios de comer cítricos regularmente. Disponible en: <https://mejorconsalud.com/10-beneficios-de-comer-citricos/>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
24. HALLO, J. 2013. Estudio físico-químico y cromatográfico comparativo de fruto de naranja variedades Valencia (*Citrus sinensis*) y Tangelo (*Citrus paradisi x citrus reticulata*) en dos estados de madurez proveniente de Canton las Naves. Tesis para la obtención del título de Ing. Agroindustrial. Ecuador. 133 p.
25. HIGUERA, M., CAMACHO, M., GUERRA, J. 2002. Efecto de las fases lunares sobre la incidencia de insectos y componentes de rendimiento en el cultivo de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). Revista UDO Agrícola. 2(1):54-63. Disponible en: <https://tspace.library.utoronto.ca/>. Revisado el 29 de setiembre del 2020.
26. HORNA, C. 2015. Estudio comoarativo y evaluación del rendimiento de dos tecnologías de extracción de aceites esenciles de naranja, mandarina y tangelo. Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial. Perú. 275 p.

27. INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária) 2002. Técnicas de injertación. Disponible en: <http://www.inta.gob.ni/>. (Revisado el 2 de enero de 2019).
28. INFANTE, L. 2013. El tangelo. Blogger. Disponible en: <http://naranja-tangelo-30.blogspot.com/2013/05/>. 54 p. (Revisado el 12 de enero del 2020).
29. JIMÉNEZ, R., ZAMORA, V. 2010. Principales cultivares y patrones utilizados en la citricultura. 44 p. Disponible en: <http://riacnet.net/>. (Revisado el 1 de abril del 2019).
30. LAHUASI, L. F. 2012. Determinación de la influencia de las fases lunares, utilizando el calendario agrícola lunar, en tres variedades de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. Tesis para optar el título de Ingeniero agrónomo. 52 p.
31. LICONA, L. 2003. Desfasamiento de Cosecha en Naranja Valencia (*Citrus Sinensis*) con Aplicación de Ácido Giberelico (AG3) y sus Costos de Producción en la Región de Álamo Veracruz. Tesis para optar el título de Ingeniero agrónomo. México. 60 p. Disponible en: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/Unarrow/0032.pdf>. (Revisado el 12 de enero del 2020).
32. MENENDEZ, M. y CORASMA, R. 2014. Controlador de variables medioambientales con monitoreo remoto aplicado a un vivero de plántulas de pino de la provincia de Tayacaja. Perú. Tesis para optar el título de ingeniero electrónico. 136 p.

33. MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) 2013. La mandarina peruana. Disponible en: <http://siea.minagri.gob.pe/>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
34. MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) 2017 informe del limón. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
35. MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) s/f. Tangelo. Disponible en: <http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/sectoragrario/agricola/lineasdecultivosemergentes/TANGELO.pdf>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
36. MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego) s/f. cítricos. Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/organizaciones/dgca/citricos.pdf>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
37. MONTES, A.F. 2010. Manual agroclimático, para la realización de injertos en árboles frutales caducifolios de clima frío-templado, para principiantes. México. 32 p.
38. NICOTRA, A. 2001. Híbridos De Mandarina De Reciente Interés Para El Consumo Como Fruta Fresca. Problemas Y Formas De Control. China/FAO Simposio Sobre Cítricos. 12 p. Disponible en: <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/006/x6732s/x6732s04.pdf>. (Revisado el 28 de setiembre del 2020).
39. POLANCO, L., ALVARADO, O., PÉREZ, O., GONZÁLES, R., OLIVARES, E. 2020. Hongos asociados con la muerte regressiva de los cítricos en Nuevo León y Tamaulipas. Mexico. Revista mexicana

de ciências agrícolas. Vol. 10. N° 4. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/>. (Revisado el 6 de julio del 2020)

40. ORDUZ, J. O., MONROY, H. J., FISCHER, G. 2010. Comportamiento fenológico de la mandarina “Arrayana” en el piedemonte del Meta. *Agronomía Colombiana*. 28(1):63-70.
41. PAUNGGGER, J., POPPE, T 1993. La influencia de la luna. Uso práctico del calendario lunar en la vida cotidiana. Editorial Martinez Roca S.A. Impreso por libergraf S.A Constitució 19,0814. Barcelona. 13-23 p.
42. PEZO, H. 2012. Influencia de las fases lunares en la producción agrícola. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto - Perú. 65 p.
43. RESTREPO, J. 2005. La Luna y su Influencia en la Agricultura, ColombiaBrasil-México: Fundación Juquira Candirú. Bogotá, Colombia. Pp. 25,26.
44. REYES, M. 2014. Prendimiento de dos tipos de injertos en cacao en distintas fases lunares, Siuna. *Agropecuario*. Volumen 17 Ciencia e Interculturalidad. Costa Rica. 14 p.
45. ROMERO, G., CUBA, N., NOVA, M., MAMANI, B. 2020. Influencia de las fases lunares en el injerto de mandarina criolla (*Citrus reticulata*) sobre el patrón mandarina cleopatra (*Citrus reshni*) en el distrito Río Blanco, Chulumani. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*. 7(1):40-47. Disponible en:
<http://www.scielo.org.bo/>. (Revisado el 9 de setiembre del 2020).

46. ROSSI, G. 1988. El influjo de la luna en la agricultura. Barcelona. España.
138 p
47. RUIZ, G., SAAVEDRA, J. 2007. Determinación de los parámetros óptimos de funcionamiento para un equipo de extracción sólido-líquido en la extracción de aceite esencial de naranja usando un sistema cáscara de naranja-alcohol etílico. Disponible en: <http://www.cybertesis.edu.pe/>. (Revisado el 12 de enero del 2020).
48. RUSSIÁN, T., OROPEZA, J. 2008. Evaluación en vivero de tres patrones para el desarrollo de la naranja criolla en el sector Macanillas – Curimagua Agronomía Trop. v.58 n.4. 5 p. Disponible en: <http://ve.scielo.org/>. (Revisado el 29 de setiembre del 2020).
49. SALAS, A.E. 2017. Evaluación de fréjol tumbe (*Vigna unguiculata* L.) cultivado en cuatro etapas lunares. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. Guayaquil Ecuador. 73 Pp
50. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria) 2019. Certifica más de mil toneladas con destino a Costa Rica. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/>. (Revisado el 30 de marzo del 2019).
51. SQUEO, F. A., LEON, M. F. 2007. Transpiración. Fisiología Vegetal. Universidad de La Serena, La Serena, Chile 3: 67-84.
52. SPARKS, J. P., CAMPBELL, G. S., BLACK, R. A., 2001. Water content, hydraulic conductivity, and ice formation in winter stems of Pinus contorta: a TDR case study. Oecologia. 127:468-475.

53. TOMPKINS, P., BIRD, Ch. 1991. La vida secreta de las plantas. Trad. De la 1° Ed. Inglesa por Andrés A. Mateo 10ª. Imp. México. Diana.
54. TORRES, A. 2012. Determinar la Influencia de la luna en la agricultura. Ecuador. Monografía para la obtención del título de Ingeniero agrónomo. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/>. (Revisado el 31 de marzo del 2019).
55. THUN, M. 1991. El calendario lunar en la agricultura biodinámica. A partir de ensayos con las constelaciones. Editorial Rudolf Steiner. Madrid, España.
56. UGAZ, Y.R. 2017. Influencia del ciclo lunar en la producción de germinado hidropónico de maíz (*Zea Mays*) con solución nutritiva. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista. Lambayeque-Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo 70 p.
57. VALDEZ, J. 2014. La influencia de las fases lunares en el cultivo del maíz Variedad indurata (*Zea maíz L.*) bajo condiciones ambientales del distrito de san ramón – chanchamayo. Tesis para optar el título Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. 94 p.
58. VALDEZ, L., KRIETE, N. 2014. La influencia de las fases lunares en el cultivo de maíz variedad indurata (*Zea maíz L.*) bajo condiciones ambientales del distrito de San Ramon – Chanchamayo. Tesis para optar el título de ingeniero agrónomo. 94 p.
59. VALENTINI, G. 2003. La injertación en frutales. Boletín de divulgación técnica N° 14. Argentina. 25 p.

60. ZÜRCHER, E., CANTIANI, M. G., SORBETTI-GUERRI, F., MICHEL, D.
1998. Tree stem diameters fluctuate with Nature. 392:665-66.
61. ZÜRCHER, E., SCHLAEPFER, R. 2014. Lunar Rhythmicities in the
Biology of Trees, Especially in the Germination of European Spruce
(*Picea abies* Karst.): A New Statistical Analysis of Previously
Published Data. Journal of Plant Studies. 3(1):105-113.

IX. ANEXO

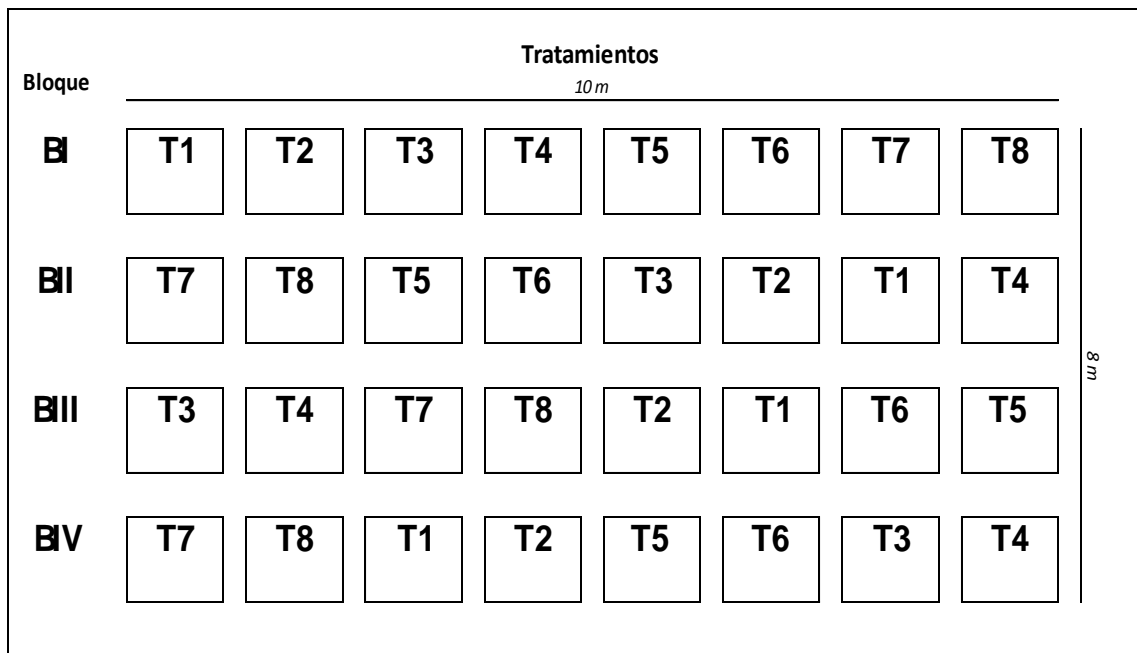


Figura 14. Croquis del área experimental.

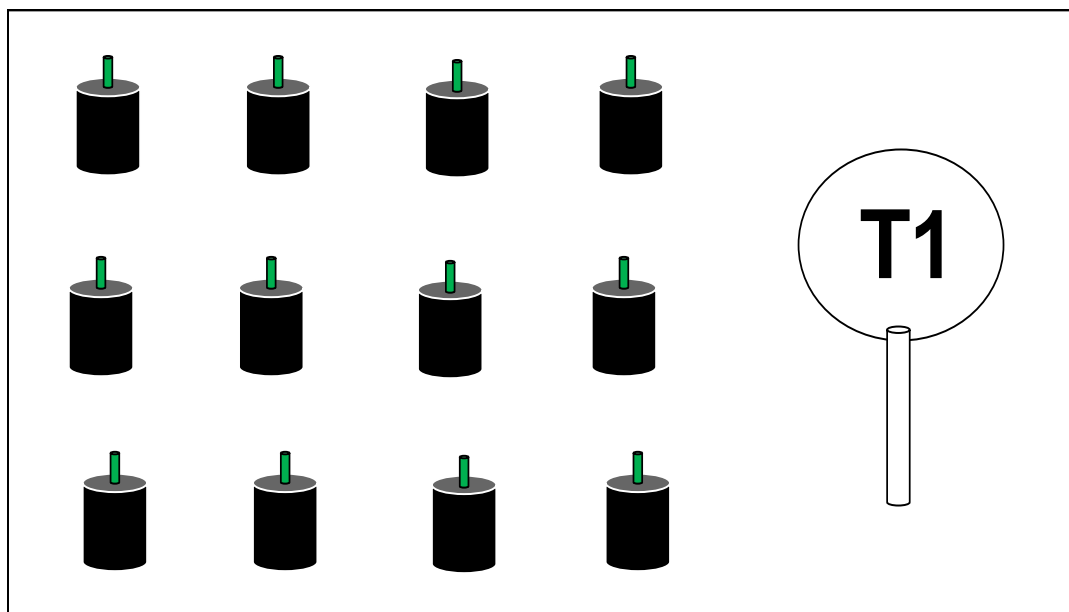


Figura 15. Unidad experimental.

Cuadro 14. Porcentaje de injertos prendidos a los 30 días.

N° Plt./Blo.	Valencia/ Luna nueva				Tangelo/ Luna nueva				Valencia/ Creciente				Tangelo/ Creciente				Valencia/ Luna llena				Tangelo/ Luna llena				Valencia/ Menguante				Tangelo/ Menguante						
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII
P1	4	5	5	4	4	3	1	4	4	4	2	M	5	3	4	2	4	-	3	3	3	2	4	-	5	5	-	5	2	5	2	-			
P2	1	5	5	-	1	1	2	2	2	4	4	4	3	1	3	5	3	5	-	3	3	1	2	1	-	5	5	3	-	2	1	2			
P3	4	-	5	5	4	5	-	3	-	3	-	4	2	2	4	2	5	5	-	-	1	5	-	1	4	-	-	2	-	2	-	-			
P4	-	5	5	5	5	1	2	-	5	2	4	4	2	4	5	3	5	-	4	-	-	1	3	3	-	4	5	-	-	1	2	2			
P5	5	5	-	5	5	2	1	1	4	M	5	5	3	3	2	2	-	4	5	1	2	4	-	-	-	5	5	-	1	3	-	2			
P6	4	5	4	5	1	5	1	3	-	4	4	2	3	4	4	5	4	4	5	-	2	-	3	2	4	5	5	5	-	5	5	-			
P7	5	3	5	1	4	5	-	4	3	3	4	4	3	2	5	4	3	3	-	-	-	3	3	1	5	1	5	4	3	3	-	1			
P8	5	M	5	5	2	-	1	-	2	4	3	4	4	3	2	3	5	4	1	5	2	-	-	M	-	-	5	-	2	4	5	5			
P9	5	5	5	1	4	2	5	4	3	5	1	4	2	3	3	3	5	5	-	-	2	1	M	-	2	3	2	1	-	1	5	2			
P10	1	5	-	-	4	5	-	-	3	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	3	5	2	M	1	3	4	-	1	-	4	-			
P11	5	4	5	4	3	-	4	-	5	5	4	4	2	3	4	3	4	4	4	M	-	M	3	4	4	3	5	4	4	2	4	3			
P12		M	3	5	2	5	1	2	5	5	3	5	3	4	M	3	5	2	4	3	-	1	2	2	5	5	M	3	1	.	3	2			

Cuadro 15. Número de injertos prendidos a los 45 días.

N° Plt./Blo.	Valencia/ Luna nueva				Tangelo/ Luna nueva				Valencia/ Creciente				Tangelo/ Creciente				Valencia/ Luna llena				Tangelo/ Luna llena				Valencia/ Menguante				Tangelo/ Menguante			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	4	4	5	4	4	3	1	4	4	4	2	M	5	3	4	2	3	2	3	3	3	3	2	4	4	4	5	2	5	3	M	
P2	3	4	5	4	3	1	2	3	2	4	4	4	3	1	3	5	3	5	1	4	3	1	4	1	1	4	5	2	3	3	1	2
P3	3	3	5	4	4	5	1	3	-	3	M	4	2	2	4	2	5	5	5	5	2	3	P	1	4	1	3	1	2	3	1	3
P4	2	5	5	5	5	1	2	3	5	2	4	4	2	4	5	3	5	3	2		4	1	3	3	3	3	5	2	1	2	3	1
P5	5	4	2	5	5	1	1	3	4	M	5	5	3	3	2	2	2	4	4	1	2	4	2	3	2	5	2	2	1	3	1	2
P6	3	5	3	5	1	5	1	3	1	4	4	2	3	4	4	5	4	4	5	2	4		4	2	4	5	4	4	3	5	5	5
P7	5	3	5	4	4	5	M	3	3	3	4	4	3	2	5	4	3	3	3	4	P	4	3	1	5	3	5	3	3	3	2	3
P8	5	M	5	5	2	1	1	3	2	4	3	4	4	3	1	3	5	4	2	5	2	1	3	M	3	3	3		2	3	5	5
P9	4	5	5	4	4	2	5	4	3	5	1	4	2	3	3	3	5	5	2	4	1	1	M	P	5	2	3	3	2	1	5	3
P10	3	5	2	3	4	5	1	3	3	5	4	5	4	5	4	4	5	4	5	4	3	3	3	M	4	3	4	2	3	2	4	2
P11	5	5	5	4	3	3	4	2	5	5	4	4	2	3	4	3	3	4	4	M	4	M	3	3	4	3	4	5	4	3	4	3
P12	1	M	3	5	2	5	3	2	5	5	3	5	3	4	M	3	3	2	4	3	2	1	2	3	5	4	M	3	3	1	3	2

Cuadro 16. Evaluaciones del diámetro del injerto (luna nueva y cuarto creciente).

T1	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	4.09	4.44	5.06	5.66	5.01	5.36	5.98	6.58	5.63	5.98	6.60	7.20	6.09	6.44	7.06	7.66	6.46	6.81	7.43	8.03
P2 =	3.26	3.82	4.45	4.90	3.49	4.05	4.68	5.13	3.65	4.21	4.84	5.29	3.76	4.32	4.95	5.40	3.85	4.41	5.04	5.49
P3 =	4.61	4.73	5.09	3.56	5.88	6.00	6.36	4.83	6.73	6.85	7.21	5.68	7.36	7.48	7.84	6.31	7.87	7.99	8.35	6.82
P4 =	3.95	4.60	4.98	3.93	4.37	5.02	5.40	4.35	4.65	5.30	5.68	4.63	4.85	5.50	5.88	4.83	5.02	5.67	6.05	5.00
P5 =	4.08	5.00	4.05	3.17	4.46	5.38	4.43	3.55	4.72	5.64	4.69	3.81	4.91	5.83	4.88	4.00	5.06	5.98	5.03	4.15
P6 =	3.87	4.00	3.60	4.50	4.83	4.96	4.56	5.46	5.48	5.61	5.21	6.11	5.96	6.09	5.69	6.59	6.34	6.47	6.07	6.97
P7 =	4.58	3.55	5.37	4.03	5.15	4.12	5.94	4.60	5.53	4.50	6.32	4.98	5.81	4.78	6.60	5.26	6.04	5.01	6.83	5.49
P8 =	5.32	4.00	5.28	4.57	6.19	4.87	6.15	5.44	6.77	5.45	6.73	6.02	7.20	5.88	7.16	6.45	7.55	6.23	7.51	6.80
P9 =	3.95	5.14	3.60	3.81	4.79	5.98	4.44	4.65	5.35	6.54	5.00	5.21	5.76	6.95	5.41	5.62	6.10	7.29	5.75	5.96
P10 =	5.23	3.90	3.59	3.90	5.71	4.38	4.07	4.38	6.03	4.70	4.39	4.70	6.28	4.95	4.64	4.95	6.47	5.14	4.83	5.14
P11 =	4.34	4.25	4.36	4.81	4.60	4.51	4.62	5.07	4.77	4.68	4.79	5.24	4.90	4.81	4.92	5.37	5.01	4.92	5.03	5.48
P12 =	3.85	4.00	3.99	4.72	4.27	4.42	4.41	5.14	4.54	4.69	4.68	5.41	4.75	4.90	4.89	5.62	4.92	5.07	5.06	5.79
PRO.	4.26	4.29	4.45	4.30	4.90	4.92	5.09	4.93	5.32	5.34	5.51	5.36	5.64	5.66	5.83	5.67	5.89	5.92	6.08	5.93
T2	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	3.34	2.70	3.84	4.13	4.49	3.85	4.99	5.28	5.25	4.61	5.75	6.04	5.83	5.19	6.33	6.62	6.29	5.65	6.79	7.08
P2 =	4.80	4.04	4.82	3.74	5.37	4.61	5.39	4.31	5.75	4.99	5.77	4.69	6.04	5.28	6.06	4.98	6.26	5.50	6.28	5.20
P3 =	5.34	3.66	5.04	3.44	6.18	4.50	5.88	4.28	6.73	5.05	6.43	4.83	7.15	5.47	6.85	5.25	7.48	5.80	7.18	5.58
P4 =	5.81	3.96	4.22	3.66	6.95	5.10	5.36	4.80	7.72	5.87	6.13	5.57	8.29	6.44	6.70	6.14	8.75	6.90	7.16	6.60
P5 =	4.59	3.76	3.71	3.22	6.01	5.18	5.13	4.64	6.96	6.13	6.08	5.59	7.67	6.84	6.79	6.30	8.23	7.40	7.35	6.86
P6 =	3.72	4.41	3.57	4.00	4.45	5.14	4.30	4.73	4.93	5.62	4.78	5.21	5.30	5.99	5.15	5.58	5.59	6.28	5.44	5.87
P7 =	3.92	4.03	4.20	4.16	4.69	4.80	4.97	4.93	5.20	5.31	5.48	5.44	5.58	5.69	5.86	5.82	5.89	6.00	6.17	6.13
P8 =	4.64	4.95	4.95	3.16	5.59	5.90	5.90	4.11	6.23	6.54	6.54	4.75	6.70	7.01	7.01	5.22	7.08	7.39	7.39	5.60
P9 =	4.22	3.59	4.76	3.39	5.48	4.85	6.02	4.65	6.32	5.69	6.86	5.49	6.95	6.32	7.49	6.12	7.45	6.82	7.99	6.62
P10 =	3.91	4.49	4.10	3.72	4.85	5.43	5.04	4.66	5.47	6.05	5.66	5.28	5.94	6.52	6.13	5.75	6.32	6.90	6.51	6.13
P11 =	4.16	4.26	4.11	3.31	4.31	4.41	4.26	3.46	4.41	4.51	4.36	3.56	4.49	4.59	4.44	3.64	4.55	4.65	4.50	3.70
P12 =	3.58	3.92	4.45	3.30	4.57	4.91	5.44	4.29	5.24	5.58	6.11	4.96	5.73	6.07	6.60	5.45	6.13	6.47	7.00	5.85
PRO.	4.34	3.98	4.31	3.60	5.24	4.89	5.22	4.51	5.50	5.83	5.12	6.30	5.95	6.28	5.57	6.67	6.31	6.65	5.93	
T3	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	4.37	4.21	4.60	3.33	5.34	5.18	5.57	4.30	5.98	5.82	6.21	4.94	6.46	6.30	6.69	5.42	6.85	6.69	7.08	5.81
P2 =	3.12	3.83	3.48	3.88	3.62	4.33	3.98	4.38	3.96	4.67	4.32	4.72	4.21	4.92	4.57	4.97	4.41	5.12	4.77	5.17
P3 =	4.33	4.05	4.00	3.50	4.92	4.64	4.59	4.09	5.31	5.03	4.98	4.48	5.61	5.33	5.28	4.78	5.84	5.56	5.51	5.01
P4 =	3.97	3.00	4.37	4.50	4.11	3.14	4.51	4.64	4.20	3.23	4.60	4.73	4.27	3.30	4.67	4.80	4.33	3.36	4.73	4.86
P5 =	4.50	4.12	3.90	4.19	4.99	4.61	4.39	4.68	5.32	4.94	4.72	5.01	5.56	5.18	4.96	5.25	5.76	5.38	5.16	5.45
P6 =	3.59	3.49	4.21	3.10	4.01	3.91	4.63	3.52	4.29	4.19	4.91	3.80	4.50	4.40	5.12	4.01	4.67	4.57	5.29	4.18
P7 =	4.10	4.03	4.38	4.33	4.80	4.73	5.08	5.03	5.26	5.19	5.54	5.49	5.61	5.54	5.89	5.84	5.88	5.81	6.16	6.11
P8 =	4.41	4.88	4.05	4.12	5.00	5.47	4.64	4.71	5.39	5.86	5.03	5.10	5.68	6.15	5.32	5.39	5.92	6.39	5.56	5.63
P9 =	3.93	4.33	3.06	4.08	4.45	4.85	3.58	4.60	4.80	5.20	3.93	4.95	5.06	5.46	4.19	5.21	5.26	5.66	4.39	5.41
P10 =	5.47	3.99	4.56	4.69	6.48	5.00	5.57	5.70	7.16	5.68	6.25	6.38	7.66	6.18	6.75	6.88	8.07	6.59	7.16	7.29
P11 =	3.58	3.90	3.65	3.40	4.13	4.45	4.20	3.95	4.50	4.82	4.57	4.32	4.78	5.10	4.85	4.60	5.00	5.32	5.07	4.82
P12 =	3.31	4.02	3.93	4.41	3.87	4.58	4.49	4.97	4.25	4.96	4.87	5.35	4.53	5.24	5.15	5.63	4.75	5.46	5.37	5.85
PRO.	4.06	3.99	4.02	3.96	4.64	4.57	4.60	4.55	5.03	4.97	4.99	4.94	5.33	5.26	5.29	5.23	5.56	5.49	5.52	5.47
T4	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	5.01	3.58	3.56	4.13	5.55	4.12	4.10	4.67	5.91	4.48	4.46	5.03	6.18	4.75	4.73	5.30	6.40	4.97	4.95	5.52
P2 =	4.30	4.88	4.60	3.47	4.88	5.46	5.18	4.05	5.27	5.85	5.57	4.44	5.56	6.14	5.86	4.73	5.80	6.38	6.10	4.97
P3 =	4.22	3.39	4.45	3.70	4.70	3.87	4.93	4.18	5.02	4.19	5.25	4.50	5.26	4.43	5.49	4.74	5.45	4.62	5.68	4.93
P4 =	4.65	4.73	5.43	4.68	4.68	4.76	5.46	4.71	4.70	4.78	5.48	4.73	4.71	4.79	5.49	4.74	4.72	4.80	5.50	4.75
P5 =	3.89	4.11	4.27	4.11	4.36	4.58	4.74	4.58	4.67	4.89	5.05	4.89	4.90	5.12	5.28	5.12	5.09	5.31	5.47	5.31
P6 =	3.76	5.59	5.33	4.46	3.87	5.70	5.44	4.57	3.94	5.77	5.51	4.64	3.99	5.82	5.56	4.69	4.04	5.87	5.61	4.74
P7 =	4.78	4.39	4.90	4.72	5.26	4.87	5.38	5.20	5.58	5.19	5.70	5.52	5.82	5.43	5.94	5.76	6.02	5.63	6.14	5.96
P8 =	4.80	4.09	4.48	4.12	5.53	4.82	5.21	4.85	6.01	5.30	5.69	5.33	6.38	5.67	6.06	5.70	6.67	5.96	6.35	5.99
P9 =	4.07	4.46	5.54	3.87	4.47	4.86	5.94	4.27	4.74	5.13	6.21	4.54	4.94	5.33	6.41	4.74	5.10	5.49	6.57	4.90
P10 =	4.37	4.38	4.04	4.20	5.08	5.09	4.75	4.91	5.56	5.57	5.23	5.39	5.91	5.92	5.58	5.74	6.20	6.21	5.87	6.03
P11 =	4.55	4.26	3.92	4.79	5.06	4.77	4.43	5.30	5.40	5.11	4.77	5.64	5.66	5.37	5.03	5.90	5.86	5.57	5.23	6.10
P12 =	3.94	4.84	5.78	5.52	4.26	5.16	6.10	5.84	4.47	5.37	6.31	6.05	4.62	5.52	6.46	6.20	4.75	5.65	6.59	6.33
PRO.	4.36	4.39	4.69	4.31	4.81	4.84	5.14	4.76	5.11	5.14	5.44	5.06	5.33	5.36	5.66	5.28	5.51	5.54	5.84	5.46

Cuadro 17. Evaluaciones del diámetro del injerto (luna llena y cuarto menguante).

T5	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	4.10	4.37	4.33	3.20	4.62	4.89	4.85	3.72	4.97	5.24	5.20	4.07	5.23	5.50	5.46	4.33	5.43	5.70	5.66	4.53
P2 =	3.60	3.87	3.93	4.90	3.98	4.25	4.31	5.28	4.23	4.50	4.56	5.53	4.42	4.69	4.75	5.72	4.57	4.84	4.90	5.87
P3 =	5.34	4.45	4.29	3.54	5.56	4.67	4.51	3.76	5.70	4.81	4.65	3.90	5.81	4.92	4.76	4.01	5.90	5.01	4.85	4.10
P4 =	5.11	4.24	4.37	4.32	5.81	4.94	5.07	5.02	6.28	5.41	5.54	5.49	6.63	5.76	5.89	5.84	6.91	6.04	6.17	6.12
P5 =	4.30	4.35	4.14	3.97	4.64	4.69	4.48	4.31	4.86	4.91	4.70	4.53	5.03	5.08	4.87	4.70	5.16	5.21	5.00	4.83
P6 =	3.93	3.58	5.02	3.28	4.40	4.05	5.49	3.75	4.71	4.36	5.80	4.06	4.95	4.60	6.04	4.30	5.13	4.78	6.22	4.48
P7 =	4.20	3.56	4.96	4.87	5.13	4.49	5.89	5.80	5.75	5.11	6.51	6.42	6.22	5.58	6.98	6.89	6.59	5.95	7.35	7.26
P8 =	4.29	3.90	4.49	3.38	5.45	5.06	5.65	4.54	6.23	5.84	6.43	5.32	6.81	6.42	7.01	5.90	7.27	6.88	7.47	6.36
P9 =	4.63	4.15	3.83	3.58	4.73	4.25	3.93	3.68	4.80	4.32	4.00	3.75	4.85	4.37	4.05	3.80	4.89	4.41	4.09	3.84
P10 =	4.40	4.13	4.24	4.74	4.63	4.36	4.47	4.97	4.79	4.52	4.63	5.13	4.90	4.63	4.74	5.24	4.99	4.72	4.83	5.33
P11 =	4.02	3.83	4.44	4.37	4.76	4.57	5.18	5.11	5.25	5.06	5.67	5.60	5.62	5.43	6.04	5.97	5.91	5.72	6.33	6.26
P12 =	3.89	4.07	4.28	4.38	4.15	4.33	4.54	4.64	4.33	4.51	4.72	4.82	4.46	4.64	4.85	4.95	4.56	4.74	4.95	5.05
PRO.	4.32	4.04	4.36	4.04	4.82	4.55	4.86	4.55	5.16	4.88	5.20	4.88	5.41	5.13	5.45	5.14	5.61	5.33	5.65	5.34
T6	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	4.46	4.75	4.05	4.06	5.04	5.33	4.63	4.64	5.42	5.71	5.01	5.02	5.71	6.00	5.30	5.31	5.94	6.23	5.53	5.54
P2 =	4.24	3.59	4.72	4.01	4.53	3.88	5.01	4.30	4.72	4.07	5.20	4.49	4.86	4.21	5.34	4.63	4.97	4.32	5.45	4.74
P3 =	4.13	3.93	3.66	3.13	4.49	4.29	4.02	3.49	4.74	4.54	4.27	3.74	4.92	4.72	4.45	3.92	5.06	4.86	4.59	4.06
P4 =	3.91	4.10	3.89	3.49	4.26	4.45	4.24	3.84	4.50	4.69	4.48	4.08	4.67	4.86	4.65	4.25	4.81	5.00	4.79	4.39
P5 =	4.92	4.67	4.05	4.23	5.91	5.66	5.04	5.22	6.56	6.31	5.69	5.87	7.06	6.81	6.19	6.37	7.45	7.20	6.58	6.76
P6 =	3.50	4.55	4.42	3.05	4.16	5.21	5.08	3.71	4.60	5.65	5.52	4.15	4.93	5.98	5.85	4.48	5.19	6.24	6.11	4.74
P7 =	3.56	4.99	3.96	3.16	4.34	5.77	4.74	3.94	4.86	6.29	5.26	4.46	5.25	6.68	5.65	4.85	5.57	7.00	5.97	5.17
P8 =	4.13	4.06	4.88	4.44	4.97	4.90	5.72	5.28	5.53	5.46	6.28	5.84	5.95	5.88	6.70	6.26	6.29	6.22	7.04	6.60
P9 =	3.94	3.97	3.95	3.19	4.21	4.24	4.22	3.46	4.40	4.43	4.41	3.65	4.53	4.56	4.54	3.78	4.64	4.67	4.65	3.89
P10 =	3.79	3.95	3.39	3.78	4.24	4.40	3.84	4.23	4.54	4.70	4.14	4.53	4.77	4.93	4.37	4.76	4.95	5.11	4.55	4.94
P11 =	4.59	3.54	4.29	3.13	4.73	3.68	4.43	3.27	4.82	3.77	5.52	3.36	4.89	3.84	4.59	3.43	4.94	3.89	4.64	3.48
P12 =	3.92	4.07	4.00	2.69	4.78	4.93	4.86	3.55	5.35	5.50	5.43	4.12	5.78	5.93	5.86	4.55	6.13	6.28	6.21	4.90
PRO.	4.09	4.18	4.11	3.53	4.64	4.73	4.65	4.08	5.00	5.09	5.02	4.44	5.28	5.37	5.29	4.72	5.50	5.59	5.51	4.93
T7	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	5.19	3.88	4.04	3.92	5.74	4.43	4.59	4.47	6.11	4.80	4.96	4.84	6.46	5.15	5.31	5.19	6.68	5.37	5.53	5.41
P2 =	4.06	5.29	3.63	4.30	4.76	5.99	4.33	5.00	5.23	6.46	4.80	5.47	5.70	6.93	5.27	5.94	5.98	7.21	5.55	6.22
P3 =	4.35	4.82	4.92	4.88	5.29	5.76	5.86	5.82	5.92	6.39	6.49	6.45	5.96	6.43	6.53	6.49	6.33	6.80	6.90	6.86
P4 =	3.80	4.19	4.76	3.73	3.87	4.26	4.83	3.80	3.91	4.30	4.87	3.84	4.07	4.46	5.03	4.00	4.09	4.48	5.05	4.02
P5 =	3.68	4.45	4.52	3.85	4.00	4.77	4.84	4.17	4.21	4.98	5.05	4.38	4.69	5.46	5.53	4.86	4.82	5.59	5.66	4.99
P6 =	4.00	4.00	4.27	3.69	4.97	4.97	5.24	4.66	5.62	5.62	5.89	5.31	5.94	5.94	6.21	5.63	6.33	6.33	6.60	6.02
P7 =	4.02	4.75	4.57	3.93	4.67	5.40	5.22	4.58	5.11	5.84	5.66	5.02	5.56	6.29	6.11	5.47	5.82	6.55	6.37	5.73
P8 =	3.88	4.05	4.61	4.19	4.79	4.96	5.52	5.10	5.40	5.57	6.13	5.71	5.54	5.71	6.27	5.85	5.91	6.08	6.64	6.22
P9 =	3.80	4.21	4.99	3.75	4.08	4.49	5.27	4.03	4.26	4.67	5.45	4.21	4.57	4.98	5.76	4.52	4.68	5.09	5.87	4.63
P10 =	4.08	3.90	4.69	3.92	4.70	4.52	5.31	4.54	5.12	4.94	5.73	4.96	5.52	5.34	6.13	5.36	5.77	5.59	6.38	5.61
P11 =	4.64	3.57	4.96	4.37	5.46	4.39	5.78	5.19	6.00	4.93	6.32	5.73	6.11	5.04	6.43	5.84	6.44	5.37	6.76	6.17
P12 =	4.16	5.18	4.73	4.16	4.38	5.40	4.95	4.38	4.53	5.55	5.10	4.53	4.53	5.55	5.10	4.53	4.62	5.64	5.19	4.62
PRO.	4.14	4.36	4.56	4.06	4.73	4.94	5.14	4.64	5.12	5.34	5.54	5.04	5.39	5.61	5.81	5.31	5.62	5.84	6.04	5.54
T8	INICIO				30 DIAS				60 DIAS				90 DIAS				120 DIAS			
PLAT.	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
P1 =	4.31	4.23	4.16	3.02	5.10	5.02	4.95	3.81	5.63	5.55	5.48	4.34	6.02	5.94	5.87	4.73	6.34	6.26	6.19	5.05
P2 =	3.87	4.28	4.31	3.43	4.57	4.98	5.01	4.13	5.04	5.45	5.48	4.60	5.39	5.80	5.83	4.95	5.68	6.09	6.12	5.24
P3 =	4.41	3.59	4.40	3.66	4.42	3.60	4.41	3.67	4.43	3.61	4.42	3.68	4.44	3.62	4.43	3.69	4.44	3.62	4.43	3.69
P4 =	3.84	4.07	4.42	4.07	4.07	4.30	4.65	4.30	4.22	4.45	4.80	4.45	4.34	4.57	4.92	4.57	4.43	4.66	5.01	4.66
P5 =	4.86	4.14	4.13	4.20	5.28	4.56	4.55	4.62	5.57	4.85	4.84	4.91	5.78	5.06	5.05	5.12	5.95	5.23	5.22	5.29
P6 =	4.32	4.01	4.89	3.30	4.81	4.50	5.38	3.79	5.13	4.82	5.70	4.11	5.37	5.06	5.94	4.35	5.56	5.25	6.13	4.54
P7 =	4.48	4.45	4.10	3.10	5.10	5.07	4.72	3.72	5.51	5.48	5.13	4.13	5.82	5.79	5.44	4.44	6.07	6.04	5.69	4.69
P8 =	4.35	4.70	4.38	3.54	4.46	4.81	4.49	3.65	4.53	4.88	4.56	3.72	4.59	4.94	4.62	3.78	4.63	4.98	4.66	3.82
P9 =	4.96	3.83	4.72	3.50	5.76	4.63	5.52	4.30	6.29	5.16	6.05	4.83	6.69	5.56	6.45	5.23	7.01	5.88	6.77	5.55
P10 =	4.63	4.30	4.62	3.08	4.90	4.57	4.89	3.35	5.07	4.74	5.06	3.52	5.21	4.88	5.20	3.66	5.31	4.98	5.30	3.76
P11 =	4.54	3.93	3.70	3.57	5.26	4.65	4.42	4.29	5.74	5.13	4.90	4.77	6.09	5.48	5.25	5.12	6.38	5.77	5.54	5.41
P12 =	4.03	3.70	4.32	3.67	4.50	4.17	4.79	4.14	4.81	4.48	5.10	4.45	5.04	4.71	5.33	4.68	5.22	4.89	5.51	4.86
PRO.	4.38	4.10	4.35	3.51	4.85	4.57	4.81	3.98	5.16	4.88	5.13	4.29	5.40	5.12	5.36	4.53	5.59	5.30	5.55	4.71

Cuadro 18. Evaluaciones de altura del injerto (luna nueva).

T1	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
Plt.	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	4.15	6.02	6.78	0.50	6.08	9.80	10.70	8.60	6.37	10.30	11.43	8.73	6.66	10.80	12.16	8.87
P2	0.00	0.50	3.58	0.00	9.50	6.00	12.10	10.35	9.55	6.00	12.77	10.53	9.60	6.00	13.44	10.71
P3	4.00	0.00	3.10	1.06	11.75	7.48	9.60	10.60	11.80	7.50	10.15	11.50	11.85	7.52	10.70	12.40
P4	0.00	2.92	5.02	0.50	11.75	8.43	8.96	7.15	11.80	9.00	9.13	7.23	11.85	9.58	9.29	7.30
P5	2.16	4.92	0.00	0.50	4.90	8.10	16.95	6.17	6.48	8.70	16.96	6.23	8.05	9.30	16.97	6.30
P6	2.00	1.00	0.00	7.68	11.13	6.54	10.57	9.30	11.23	7.83	11.13	9.35	11.33	9.13	11.69	9.40
P7	5.46	0.00	6.52	0.50	8.48	6.80	15.08	8.73	8.58	6.80	15.92	9.57	8.68	6.80	16.76	10.41
P8	7.80	0.00	4.84	3.84	12.00	7.48	6.90	6.26	14.20	8.00	7.50	6.65	16.40	8.52	8.10	7.04
P9	1.00	6.76	0.50	0.50	5.58	9.13	5.68	9.55	6.27	11.60	6.00	10.50	6.97	14.08	6.33	11.45
P10	1.00	1.40	0.00	0.00	5.50	6.24	9.00	6.80	9.10	7.80	10.15	7.80	12.70	9.36	11.30	8.80
P11	1.00	0.00	4.58	2.80	6.83	6.33	10.10	9.25	9.50	7.50	10.93	10.40	12.18	8.68	11.76	11.55
P12	0.00	0.00	0.50	3.64	10.60	7.48	15.75	8.90	10.80	9.00	15.90	10.50	11.00	10.52	16.05	12.10
	2.38	1.96	2.95	1.79	8.67	7.48	10.95	8.47	9.64	8.34	11.50	9.08	10.60	9.19	12.05	9.69
T1	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
Plt.	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1 =	1.63	2.23	1.00	1.55	10.58	7.70	20.30	13.33	10.78	7.80	21.20	14.10	10.98	7.90	22.10	14.88
P2 =	0.00	0.50	2.90	0.75	15.55	19.00	16.95	15.90	15.55	19.00	17.05	16.00	15.55	19.00	17.15	16.10
P3 =	3.70	1.76	0.00	2.57	8.23	11.00	15.09	6.50	8.40	11.20	34.00	7.70	8.58	11.40	52.91	8.90
P4 =	2.66	0.50	3.15	0.00	13.93	10.35	14.50	10.20	14.00	13.00	14.50	11.80	14.08	15.65	14.50	13.40
P5 =	3.82	2.55	1.60	0.50	12.20	15.70	20.00	9.97	13.17	16.00	20.00	11.55	14.14	16.30	20.00	13.13
P6 =	0.00	3.65	1.50	1.87	17.70	7.45	14.30	10.65	17.80	13.30	15.20	10.70	17.90	19.15	16.10	10.75
P7 =	2.68	2.70	0.00	1.05	12.30	7.23	15.09	8.10	13.35	9.75	16.00	8.20	14.40	12.27	16.91	8.30
P8 =	1.50	0.00	5.00	0.00	21.60	12.20	15.09	9.50	22.00	13.00	17.00	10.60	22.40	13.80	18.91	11.70
P9 =	0.00	0.00	3.42	2.08	16.15	7.00	6.86	7.47	17.00	8.80	9.00	9.20	17.85	10.60	11.14	10.93
P10 =	3.68	2.24	0.00	0.00	14.60	7.34	10.50	9.43	15.53	8.05	12.50	11.60	16.47	8.76	14.50	13.77
P11 =	1.53	0.00	1.00	0.00	10.47	10.50	17.57	10.14	10.60	10.50	17.80	11.00	10.73	10.50	18.03	11.86
P12 =	0.00	2.02	0.50	2.45	11.40	8.70	14.80	10.50	12.25	8.75	14.90	11.00	13.10	8.80	15.00	11.50
	1.77	1.51	1.67	1.07	13.72	10.35	15.09	10.14	14.20	11.60	17.43	11.12	14.68	12.84	19.77	12.10

Cuadro 19. Evaluaciones de altura del injerto (cuarto creciente).

T3 Pit.	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	3.10	3.19	3.08	3.74	11.85	6.10	11.95	8.50	12.20	6.40	12.85	10.00	12.55	6.70	13.75	11.50
P2	2.39	2.49	2.59	2.69	9.30	6.63	6.33	8.78	10.40	6.78	6.70	9.73	11.50	6.93	7.07	10.69
P3	1.68	1.79	2.10	1.64	9.40	11.50	10.84	8.87	10.40	11.63	12.00	9.00	11.40	11.77	13.16	9.13
P4	2.90	2.13	2.33	3.00	7.10	13.80	12.45	8.38	8.43	14.10	12.45	9.37	9.76	14.40	12.45	10.36
P5	1.80	2.67	2.30	2.78	7.63	9.70	10.48	6.40	7.78	10.00	11.38	6.50	7.93	10.30	12.29	6.60
P6	1.75	2.03	1.93	2.29	9.40	11.23	8.97	9.50	10.15	11.37	9.00	9.50	10.90	11.50	9.03	9.50
P7	2.99	1.94	3.34	3.11	7.00	9.97	9.27	8.90	7.70	10.07	10.78	10.40	8.40	10.17	12.29	11.90
P8	2.16	1.78	2.48	2.53	13.75	9.63	11.73	7.00	14.30	10.55	12.63	7.90	14.85	11.48	13.53	8.80
P9	3.11	2.14	2.96	2.59	11.50	10.67	10.84	8.00	12.83	11.53	12.50	9.90	14.16	12.39	14.16	11.80
P10	3.51	3.12	3.31	3.11	9.40	8.53	17.48	10.90	10.10	9.30	17.55	11.28	10.80	10.08	17.63	11.66
P11	2.08	2.10	1.72	2.61	8.17	8.00	11.10	8.10	8.27	8.05	11.18	9.30	8.37	8.10	11.25	10.50
P12	2.77	2.13	1.80	2.36	8.35	10.77	8.67	8.20	9.30	11.70	9.63	8.40	10.25	12.63	10.59	8.60
Pro	2.52	2.29	2.50	2.70	9.40	9.71	10.84	8.46	10.15	10.12	11.55	9.27	10.91	10.54	12.27	10.09
T4 Pit.	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	1.69	1.56	1.45	1.63	10.43	13.75	12.40	12.80	11.35	14.13	12.43	12.80	12.28	14.51	12.47	12.80
P2	2.36	3.11	3.17	3.69	14.37	12.00	22.50	9.00	15.33	12.40	22.55	9.10	16.29	12.80	22.60	9.20
P3	2.18	3.83	5.48	7.13	9.95	11.70	10.00	9.55	12.70	11.70	10.23	9.75	15.45	11.70	10.47	9.95
P4	4.05	2.46	0.87	9.65	14.75	13.13	11.85	13.50	15.55	14.03	12.20	14.00	16.35	14.93	12.55	14.50
P5	2.48	2.01	3.81	4.10	14.20	14.57	15.55	11.00	14.20	14.57	16.50	12.95	14.20	14.57	17.45	14.90
P6	3.20	1.65	3.62	3.24	13.70	8.53	18.30	12.05	14.60	8.63	18.30	12.40	15.50	8.73	18.30	12.75
P7	3.97	2.26	4.48	4.08	13.23	13.60	14.35	10.25	13.23	13.75	14.53	10.40	13.23	13.90	14.70	10.55
P8	3.49	2.85	3.89	3.22	14.93	11.40	10.00	13.05	15.88	11.50	10.00	19.50	16.84	11.60	10.00	25.95
P9	3.56	3.91	4.26	4.61	18.80	10.07	10.97	11.85	18.90	10.07	11.80	12.80	19.00	10.07	12.63	13.75
P10	2.68	4.34	4.00	2.82	15.05	16.30	12.00	6.60	15.10	17.15	12.13	7.63	15.15	18.00	12.27	8.66
P11	2.94	3.62	4.30	4.98	14.45	11.23	16.77	11.00	15.40	11.47	17.43	11.15	16.35	11.70	18.09	11.30
P12	3.23	1.44	3.82	3.42	12.50	13.63	14.06	7.60	12.50	13.77	14.10	10.33	12.50	13.90	14.14	13.07
Pro.	2.99	2.75	3.60	4.38	13.86	12.49	14.06	10.69	14.56	12.76	14.35	11.90	15.26	13.03	14.64	13.11

Cuadro 20. Evaluaciones de altura del injerto (luna llena).

T5 Pit.	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	0.90	0.00	2.30	0.00	10.03	9.35	5.55	8.60	10.07	10.00	6.50	8.70	10.10	10.65	7.45	8.80
P2	1.60	0.00	0.00	0.33	6.85	7.63	7.20	8.48	7.43	7.70	7.40	9.00	8.01	7.77	7.60	9.53
P3	0.00	3.56	0.00	0.00	5.58	8.50	12.38	7.60	7.37	8.55	12.43	7.66	9.16	8.60	12.48	7.72
P4	5.72	0.00	0.00	0.00	7.54	5.95	12.60	7.00	8.35	6.70	13.40	7.05	9.16	7.45	14.20	7.10
P5	0.00	1.20	0.68	0.00	9.80	9.80	12.90	9.80	9.90	9.80	13.05	10.00	10.00	9.80	13.20	10.20
P6	2.55	0.88	2.00	0.00	9.27	8.07	12.20	8.80	10.63	8.17	12.27	8.85	11.99	8.27	12.33	8.90
P7	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00	4.50	8.50	7.50	10.90	4.57	9.25	7.55	11.80	4.63	10.00	7.60
P8	2.94	1.75	0.00	0.67	7.18	8.07	11.60	4.00	7.87	9.15	12.90	4.10	8.56	10.23	14.20	4.20
P9	1.00	3.50	0.00	0.00	8.73	12.80	8.70	11.80	8.80	13.73	9.30	12.00	8.88	14.66	9.90	12.20
P10	2.78	5.25	1.56	0.40	4.50	10.85	7.33	9.50	7.00	11.80	7.33	9.55	9.50	12.75	7.33	9.60
P11	2.20	0.00	4.43	0.00	11.20	8.70	10.30	10.00	11.80	8.83	12.55	10.20	12.40	8.97	14.80	10.40
P12	0.00	0.00	1.05	0.00	15.95	10.50	7.87	10.20	16.05	10.75	8.65	10.55	16.15	11.00	9.43	10.90
Pro.	1.64	1.34	1.00	0.12	8.88	8.73	9.76	8.61	9.68	9.15	10.42	8.77	10.48	9.56	11.08	8.93
T6 Pit.	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	1.33	2.70	2.70	0.00	12.37	13.90	18.20	12.05	12.50	14.25	18.30	12.95	12.63	14.60	18.40	13.85
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	14.20	15.83	15.00	12.00	14.70	16.03	15.20	13.00	15.20	16.23	15.40
P3	0.00	0.00	0.00	1.70	14.65	10.50	10.00	10.00	14.80	10.50	10.50	16.30	14.95	10.50	11.00	22.60
P4	0.00	3.00	3.00	3.13	13.00	19.00	9.87	9.00	13.40	19.00	9.97	10.10	13.80	19.00	10.07	11.20
P5	0.65	0.00	0.00	0.00	14.10	14.00	17.60	10.15	14.10	14.10	18.35	11.10	14.10	14.20	19.10	12.05
P6	0.50	0.00	0.00	2.90	12.90	13.00	10.85	10.70	13.70	13.60	11.00	11.55	14.50	14.20	11.15	12.40
P7	0.00	0.00	0.00	2.30	11.00	7.93	14.87	6.70	11.50	8.30	14.93	6.70	12.00	8.67	15.00	6.70
P8	0.40	0.00	0.00	0.00	16.10	16.40	11.35	9.00	16.10	16.40	12.95	10.00	16.10	16.40	14.55	11.00
P9	0.00	0.00	0.00	0.00	15.00	18.50	10.00	10.00	15.60	18.60	13.00	10.00	16.20	18.70	16.00	10.00
P10	0.73	1.78	1.78	0.00	8.40	9.20	9.43	11.00	8.97	9.45	9.47	11.00	9.53	9.70	9.50	11.00
P11	0.00	0.00	0.00	2.27	11.00	13.00	14.50	8.15	11.40	14.00	14.55	8.45	11.80	15.00	14.60	8.75
P12	0.00	0.00	0.00	0.50	14.00	18.00	5.60	8.80	14.10	18.90	13.55	11.21	14.20	19.80	21.50	13.63
Pro.	0.30	0.62	0.62	1.07	12.79	13.97	12.34	10.05	13.18	14.32	13.55	11.21	13.57	14.66	14.76	12.38

Cuadro 21. Evaluaciones de altura del injerto (cuarto menguante).

T7	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
Plt.	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	0.50	1.20	1.90	2.60	11.00	10.45	8.27	11.34	11.88	10.75	11.25	12.53	12.76	11.05	14.23	13.72
P2	0.00	0.50	0.50	1.25	17.50	9.85	9.65	10.50	19.00	10.10	11.75	10.85	20.50	10.35	13.85	11.20
P3	0.50	0.00	0.00	0.50	11.53	9.20	14.30	20.00	12.08	11.65	14.90	21.00	12.63	14.10	15.50	22.00
P4	0.00	1.60	2.42	0.00	10.55	11.60	12.80	15.30	10.60	12.20	13.30	16.08	10.65	12.80	13.80	16.86
P5	0.00	0.80	0.00	0.00	15.30	8.53	8.20	15.35	15.45	8.68	12.00	16.77	15.60	8.83	15.80	18.19
P6	3.05	0.50	2.90	1.75	7.35	6.83	6.55	11.00	7.35	10.15	7.23	11.58	7.35	13.47	7.91	12.16
P7	3.46	2.00	0.50	0.50	10.03	11.55	10.60	11.15	10.97	11.65	16.73	12.34	11.91	11.75	22.87	13.53
P8	0.00	0.50	0.50	0.00	13.70	7.40	11.33	10.00	14.65	9.15	12.00	10.20	15.60	10.90	12.67	10.40
P9	0.50	1.27	0.50	0.50	10.43	12.50	11.90	10.20	10.57	12.50	12.55	10.94	10.70	12.50	13.20	11.68
P10	0.50	0.50	0.50	0.00	11.58	14.90	10.40	13.20	11.65	15.05	12.15	13.28	11.73	15.20	13.90	13.36
P11	4.40	0.50	1.10	0.50	10.00	4.70	13.80	10.45	10.03	9.00	17.00	10.50	10.07	13.30	20.20	10.55
P12	3.60	2.00	0.00	0.50	12.97	12.70	10.71	12.00	13.07	14.10	11.65	12.08	13.17	15.50	12.59	12.16
Pro.	1.38	0.95	0.90	0.68	11.83	10.02	10.71	12.54	12.27	11.25	12.71	13.18	12.72	12.48	14.71	13.82
T8	Altura = 30 días				Altura = 60 días				Altura = 90 días				Altura = 120 días			
Plt.	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	2.00	2.86	3.50	0.00	11.88	9.75	11.25	9.00	20.12	10.15	11.47	9.81	21.00	10.45	14.45	11.00
P2	0.00	1.50	4.00	0.50	19.00	10.10	11.75	6.85	15.60	15.35	21.50	7.15	17.10	15.60	23.60	7.50
P3	0.00	1.65	0.00	0.00	12.08	11.65	14.90	15.00	13.70	13.30	29.90	15.10	14.25	15.75	30.50	16.10
P4	0.00	0.50	2.75	0.50	10.60	12.20	13.30	16.08	12.95	21.90	19.40	16.72	13.00	22.50	19.90	17.50
P5	0.50	2.00	0.00	0.50	15.45	8.68	6.00	4.00	32.85	13.80	6.70	4.18	33.00	13.95	10.50	5.60
P6	0.00	2.00	3.20	0.00	7.35	5.15	7.23	9.58	15.93	6.18	14.67	10.82	15.93	9.50	15.35	11.40
P7	4.23	1.35	0.00	0.50	10.97	11.65	4.00	10.34	15.36	11.87	4.82	11.11	16.30	11.97	10.95	12.30
P8	0.50	2.25	2.60	0.50	14.65	9.15	7.00	9.20	8.55	9.25	7.48	9.30	9.50	11.00	8.15	9.50
P9	0.50	2.50	1.90	1.25	10.57	12.50	12.55	10.94	20.32	16.50	17.38	11.96	20.45	16.50	18.03	12.70
P10	5.00	0.00	1.38	0.00	11.65	12.05	12.15	10.00	15.53	13.35	13.48	11.17	15.60	13.50	15.23	11.25
P11	6.78	0.50	3.30	2.60	10.03	7.00	9.00	7.54	17.53	7.93	10.35	8.05	17.57	12.23	13.55	8.10
P12	0.50	0.00	1.13	1.00	13.07	14.10	8.65	10.08	11.60	20.60	9.21	10.62	11.70	22.00	10.15	10.70
Pro.	1.67	1.43	1.98	0.61	12.27	10.33	9.82	9.88	16.67	13.35	13.86	10.50	17.12	14.58	15.86	11.14

Cuadro 22. Evaluaciones de hojas de injertos a los 120 días (cuarto menguante).

Pit.	T1				T2				T3				T4			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	6.75	9.35	6.60	7.25	9.75	8.33	12.00	12.28	10.00	4.75	8.50		8.80	10.50	7.75	7.00
P2	7.67	5.13	7.00	6.00	8.33	13.00	12.50	15.44	6.50	8.00	5.75	7.25	10.33	8.00	10.33	7.20
P3	7.67	7.67	7.80	6.25	8.75	8.40	8.05	7.70		9.33		7.50	10.00	9.00	9.00	8.50
P4		9.00	7.40	5.40	11.40	2.00	12.50	9.73	6.20	11.00	10.50	7.50	10.00	9.50	9.00	10.00
P5	6.60	8.72	9.00	5.40	9.00	9.00	16.00	18.33	5.75		8.40	6.40	6.00	9.67	9.00	5.00
P6	8.67	7.28	7.33	6.40	12.00	7.40	12.00	10.47		7.25	7.50	4.50	8.67	9.25	8.50	8.40
P7	7.00	6.50	10.80	5.25	9.00	7.60	6.20	4.80	7.33	6.33	6.50	5.25	10.67	8.00	11.20	7.50
P8	8.60	8.60	5.80	7.40	11.50	11.00	10.50	10.00	10.50	8.25	7.67	5.25	10.25	7.67	2.50	8.00
P9	5.75	7.96	5.00	6.00	9.50	9.00	8.00	7.33	8.00	7.40	3.00	5.25	12.00	9.67	11.33	7.00
P10	6.67	5.78	5.50	6.33	10.00	8.80	10.00	9.60	7.33	5.60	10.50	8.00	9.25	8.00	9.25	7.50
P11	7.20	5.87	7.40	8.00	8.33	8.67	9.75	10.33	7.00	6.40	7.75	7.00	9.00	12.00	9.00	9.33
P12	8.00	8.00	9.00	6.40	8.50	9.40	10.67	11.69	6.20	6.20	8.00	4.80	9.33	7.50		5.67
Pit.	T5				T6				T7				T8			
	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV	BI	BII	BIII	BIV
P1	6.67	6.80	8.00	7.00	5.00	10.00	10.50	12.00	12.00	5.75	5.40	7.50	8.67	8.67	15.00	10.00
P2	5.20	7.00	7.60	5.80	11.50	5.33		4.00	9.50	9.00	7.67	15.00	10.50	9.67	15.00	10.25
P3	7.00	6.33	9.00		7.25	12.00	8.67	6.00	9.33	7.00	8.20	9.00	14.00	12.50	10.33	11.67
P4	7.50	7.75	7.50	9.00	10.00	8.25	9.50	9.33	10.50	6.40	5.50	6.50		9.00	8.00	6.67
P5	8.75	8.25	8.80	5.00	7.75		7.25	6.50	5.25	6.40	4.75	6.75	10.67	6.40	9.00	7.67
P6	7.33	5.00	8.00	4.50		6.50	11.00	7.00	7.60	8.33	5.40	7.00	10.67	10.33	8.00	9.50
P7	7.60	7.00	6.50	4.80	12.50	12.00	5.33		7.33	6.00	8.67		9.50	10.67	6.20	7.20
P8	7.60	7.00	8.50	5.75	11.00	12.00			7.80	8.00	8.00	9.67	12.50	13.00	9.00	7.25
P9	4.60	9.50	6.20	6.00	7.00	8.33	9.00		9.00	8.33	8.00	11.50	11.00	11.50	8.50	8.17
P10	6.67	6.75	6.00		9.00		9.33	6.00	8.50	5.00	9.00	7.00	13.33	9.00	9.75	9.19
P11	9.00	7.50	7.00	9.33	10.00	13.00	6.50	9.00	8.40	9.25		3.67	8.00	17.00	8.00	8.00
P12	7.27	7.16	7.34	6.45	9.09	9.68	8.94	7.59	8.71	7.21	7.01	8.40	10.80	10.48	9.73	8.80

Cuadro 23. Evaluaciones de peso fresco y seco.

	Peso fresco				
	B1	B2	B3	B4	PRO
T1	35.80	33.70	41.80	39.40	37.68
T2	35.30	32.80	40.00	23.40	32.88
T3	27.00	26.00	21.70	29.40	26.03
T4	41.30	38.60	33.70	39.80	38.35
T5	32.20	26.30	39.50	16.40	28.60
T6	34.00	21.80	28.40	17.60	25.45
T7	35.90	27.50	38.00	22.60	31.00
T8	48.80	26.10	41.20	22.60	34.68
	Peso seco				
	B1	B2	B3	B4	PRO
T1	14.10	13.40	16.10	16.53	15.03
T2	15.00	12.60	17.50	17.53	15.66
T3	11.00	10.20	8.50	7.40	9.28
T4	17.00	16.10	13.40	11.90	14.60
T5	12.50	11.30	15.90	16.63	14.08
T6	13.40	8.50	11.70	9.50	10.78
T7	14.30	11.20	14.70	13.80	13.50
T8	19.50	10.60	16.10	12.00	14.55

Cuadro 24. Evaluaciones hojas dañadas por enfermedad.

	T1/BI	T1/BII	T1/BIII	T1/BIV		T2/BI	T2/BII	T2/BIII	T2/BIV
P1	10.71	39.02	30.30	0.00		35.71	24.00	27.27	29.27
P2	0.00	21.05	22.86	23.08		0.00	0.00	36.00	37.50
P3	21.74	36.36	10.53	40.00		58.82	0.00	42.31	52.38
P4	0.00	15.91	18.92	0.00		40.74	700.00	59.09	32.00
P5	4.35	13.16	0.00	0.00		41.46	0.00	78.57	0.00
P6	30.77	71.43	0.00	43.75		0.00	3.57	66.67	67.86
P7	0.00	78.95	22.22	14.29		31.43	0.00	0.00	21.05
P8	4.55	0.00	17.24	0.00		22.73	0.00	0.00	0.00
P9	22.22	4.65	24.00	14.29		0.00	42.11	56.76	53.57
P10	0.00	37.93	0.00	36.84		38.24	24.44	40.00	25.00
P11	5.88	7.14	8.57	0.00		40.00	8.00	12.82	0.00
P12	0.00	25.00	0.00	22.58		29.41	0.00	0.00	0.00

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº Brotes	32	0.57	0.37	16.45

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8.00	10	0.80	2.80	0.0225
Tratamiento	8.00	7	1.14	4.00	0.0063
Repeticion	0.00	3	0.00	0.00	>0.9999
Error	6.00	21	0.29		
Total	14.00	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.8328

Error: 0.2857 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	4.00	4	0.27	A
T5	3.75	4	0.27	A
T3	3.50	4	0.27	A
T7	3.50	4	0.27	A
T4	3.25	4	0.27	A
T2	2.75	4	0.27	B
T8	2.75	4	0.27	B
T6	2.50	4	0.27	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.5764

Error: 0.2857 gl: 21

Repeticion	Medias	n	E.E.	
BVI	3.25	8	0.19	A
BIII	3.25	8	0.19	A
BII	3.25	8	0.19	A
BI	3.25	8	0.19	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 16. Análisis de varianza de numero de brotes.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro	32	0.96	0.94	9.72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.61	10	0.56	51.13	<0.0001
Tratamiento	1.87	7	0.27	24.39	<0.0001
Bloque	3.74	3	1.25	113.51	<0.0001
Error	0.23	21	0.01		
Total	5.84	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.1632

Error: 0.0110 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	1.65	4	0.05	A
T1	1.18	4	0.05	B
T3	1.09	4	0.05	B
T7	1.08	4	0.05	B
T6	1.01	4	0.05	B
T5	0.93	4	0.05	C
T8	0.87	4	0.05	C
T4	0.83	4	0.05	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.1130

Error: 0.0110 gl: 21

Bloque	Medias	n	E.E.	
BVI	1.50	8	0.04	A
BIII	1.27	8	0.04	B
BII	0.96	8	0.04	C
BI	0.59	8	0.04	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 17. Análisis de varianza de diámetro de injertos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura	32	0.81	0.72	10.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	152.49	10	15.25	9.03	<0.0001
Tratamiento	109.61	7	15.66	9.28	<0.0001
Bloque	42.88	3	14.29	8.47	0.0007
Error	35.44	21	1.69		
Total	187.93	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=2.0241

Error: 1.6878 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	14.85	4	0.65	A
T8	14.68	4	0.65	A
T4	14.01	4	0.65	A
T6	13.84	4	0.65	A
T7	13.43	4	0.65	A
T3	11.03	4	0.65	B
T1	10.38	4	0.65	B
T5	10.01	4	0.65	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=1.4009

Error: 1.6878 gl: 21

Bloque	Medias	n	E.E.	
BIII	14.43	8	0.46	A
BI	13.23	8	0.46	A
BII	12.05	8	0.46	B
BVI	11.41	8	0.46	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 18. Análisis de varianza de altura de injertos.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Hojas	32	0.81	0.72	8.48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	44.48	10	4.45	8.93	<0.0001
Tratamiento	40.44	7	5.78	11.60	<0.0001
Bloque	4.04	3	1.35	2.70	0.0716
Error	10.46	21	0.50		
Total	54.94	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=1.0997

Error: 0.4982 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T8	9.95	4	0.35	A
T2	9.89	4	0.35	A
T6	8.83	4	0.35	B
T4	8.75	4	0.35	B
T7	7.83	4	0.35	C
T3	7.17	4	0.35	C
T1	7.14	4	0.35	C
T5	7.06	4	0.35	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=0.7612

Error: 0.4982 gl: 21

Bloque	Medias	n	E.E.
BI	8.73	8	0.25
BIII	8.44	8	0.25
BII	8.37	8	0.25
BVI	7.76	8	0.25

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 19. Análisis de varianza de numero de hojas de injertos.

Análisis de la varianza

PF

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PF	32	0.63	0.45	18.71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1249.96	10	125.00	3.52	0.0072
Tratamiento	685.54	7	97.93	2.76	0.0336
Bloque	564.42	3	188.14	5.31	0.0070
Error	744.75	21	35.46		
Total	1994.71	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=8.2417

Error: 35.4642 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T4	38.35	4	2.98	A
T1	37.68	4	2.98	A
T8	34.68	4	2.98	B
T2	32.88	4	2.98	B
T7	31.00	4	2.98	B
T5	28.60	4	2.98	B
T3	26.03	4	2.98	B
T6	25.45	4	2.98	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=6.4217

Error: 35.4642 gl: 21

Bloque	Medias	n	E.E.
BI	36.29	8	2.11
BIII	35.54	8	2.11
BII	29.10	8	2.11
BVI	26.40	8	2.11

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 20. Análisis de varianza de peso fresco de injertos.

PS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PS	32	0.65	0.48	17.35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	202.99	10	20.30	3.91	0.0041
Tratamiento	148.49	7	21.21	4.09	0.0056
Bloque	54.49	3	18.16	3.50	0.0334
Error	108.90	21	5.19		
Total	311.89	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=3.5479

Error: 5.1857 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	15.66	4	1.14	A
T1	15.03	4	1.14	A
T4	14.60	4	1.14	A
T8	14.55	4	1.14	A
T7	13.50	4	1.14	A
T5	11.58	4	1.14	B
T6	10.78	4	1.14	B
T3	9.28	4	1.14	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=2.4556

Error: 5.1857 gl: 21

Bloque	Medias	n	E.E.	
BI	14.60	8	0.81	A
BIII	14.24	8	0.81	A
BVI	11.91	8	0.81	B
BII	11.74	8	0.81	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 21. Análisis de varianza de peso seco de injertos.

%MS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
%MS	32	0.38	0.08	14.18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	852.48	10	85.25	1.26	0.3121
Tratamiento	525.77	7	75.11	1.11	0.3926
Bloque	326.72	3	108.91	1.61	0.2168
Error	1419.63	21	67.60		
Total	2272.11	31			

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=12.8099

Error: 67.6015 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	63.92	4	4.11	A
T4	61.87	4	4.11	A
T1	60.09	4	4.11	A
T5	59.38	4	4.11	A
T8	56.81	4	4.11	A
T6	56.61	4	4.11	A
T7	54.93	4	4.11	A
T2	50.11	4	4.11	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:DGC Alfa=0.05 PCALT=8.8661

Error: 67.6015 gl: 21

Bloque	Medias	n	E.E.	
BIII	59.95	8	2.91	A
BI	59.78	8	2.91	A
BII	59.70	8	2.91	A
BVI	52.43	8	2.91	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 22. Análisis de varianza del porcentaje de materia seca de injertos.



Figura 23. Injertando según la fase lunar.



Figura 24. Injertos según la fase lunar.



Figura 25. Plantones de cítricos injertados en cada fase lunar.



Figura 26. Plagas atacando a injertos en Luna Nueva – especie Valencia.



Figura 27. Enfermedades que se presentaron en Luna Nueva – especie Tangelo.



Figura 28. Algunos injertos que no prendieron.



Figura 29. Labores culturales – riego.



Figura 30. Injertos a los 90 días.



Figura 31. Incrementando el área de los plantones.



Figura 32. Visita del presidente de tesis Dr Hugo Huamani.



Figura 33. Visita de los jurados M. Sc. Luis Fernando García Carrión e M. Sc. Giannfranco Egoavil Jump.



Figura 34. Visita de los jurados M. Sc. Luis Fernando García Carrión e M. Sc. Giannfranco Egoavil Jump.