

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DEL INJERTO DE
NARANJA VALENCIA SOBRE CUATRO PATRONES BAJO LA INFLUENCIA
DE LAS FASES LUNARES EN TINGO MARÍA**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por:

DAIVIS PANET DAZA JAIMES

Asesor

CARLOS MIGUEL MIRANDA ARMAS

Tingo María – Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María
FACULTAD DE AGRONOMÍA



Km 1.21 carretera Tingo María. Telf. (062) 561136 E.mail: fagro@unas.edu.pe

** Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional **

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 016-2022-FA-UNAS

BACHILLER : DAVIS PANET DAZA JAIMES

TÍTULO : "EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DEL INJERTO DE NARANJA VALENCIA SOBRE CUATRO PATRONES BAJO LA INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN TINGO MARÍA"

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA
VOCAL : Ing. LUZ ELITA BALCAZAR TERRONES
VOCAL : Dr. VICTORINO RIVAS PULACHE
ASESOR : Ing. CARLOS MIGUEL MIRANDA ARMAS

FECHA DE SUSTENTACIÓN : 27 DE OCTUBRE, 2022

HORA DE SUSTENTACIÓN : 10:42 A.M.


LUGAR DE SUSTENTACIÓN : SALA AUDIOVISUAL- FACULTAD DE AGRONOMÍA


CALIFICATIVO : MUY BUENO


RESULTADO : APROBADO


OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 28 DE OCTUBRE DE 2022


M.Sc. JORGE LUIS ADRIAZOLA DEL AGUILA
PRESIDENTE


Ing. LUZ ELITA BALCAZAR TERRONES
VOCAL


Dr. VICTORINO RIVAS PULACHE
VOCAL


Ing. CARLOS MIGUEL MIRANDA ARMAS
ASESOR



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 045 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Agronomía

Tipo de documento:

Tesis

X

Trabajo de Suficiencia Profesional

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO Y CRECIMIENTO DEL INJERTO DE NARANJA VALENCIA SOBRE CUATRO PATRONES BAJO LA INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN TINGO MARÍA	DAIVIS PANET DAZA JAIMES	17 % Diecisiete

Tingo María, 12 de febrero de 2024



Dr. Tomas Menacho Mallqui
JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



- Título** : Evaluación del prendimiento y crecimiento del injerto de naranja valencia sobre cuatro patrones bajo la influencia de las fases lunares en Tingo María.
- Autor** : Daivis Panet Daza Jaimes
- Asesor** : Carlos Miguel Miranda Armas
- Programa de investigación** : Especies Agrícolas, sistemas de producción y protección vegetal
- Línea de investigación** : Caracterización morfofitoquímica de los Recursos fitogenéticos, propagación, producción, técnicas de cultivos y conservación ex situ
- Eje temático** : Propagación de plantones
- Lugar de ejecución** : Vivero “El agrónomo” Facultad de Agronomía
- Duración** : 7 meses
- Financiamiento** : S/ 3 495,80

Tingo María – Perú

Enero, 2024



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA

I. Datos generales de Pregrado

Universidad	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
Facultad	: Agronomía
Título de tesis	: Evaluación del prendimiento y crecimiento del injerto de naranja valencia sobre cuatro patrones bajo la influencia de las fases lunares en Tingo María
Autor	: Daivis Panet Daza Jaimes
Asesor de tesis	: Carlos Miguel Miranda Armas, Ing. Ag.
Escuela Profesional	: Agronomía
Programa de investigación	: Especies Agrícolas, sistemas de producción y protección vegetal
Línea(s) de investigación	: Caracterización morfofitoquímica de los Recursos fitogenéticos, propagación, producción, técnicas de cultivos y conservación ex situ
Eje temático de investigación	: Propagación de plántones
Lugar de ejecución	: Vivero “El agrónomo” Facultad de Agronomía
Duración	: Inicio : Febrero 2021 Término : Agosto 2021
Financiamiento	: FEDU : 0 soles Propio : 3 495,80 soles Otros : 0 soles

Tingo María – Perú. Enero, 2024

Daivis Panet Daza Jaimes
Tesista

Ing. Carlos Miguel Miranda Armas
Asesor

DEDICATORIA

A Dios por su amor anímico, que me llenó de potencias y sabiduría para terminar mi carrera universitaria.

A mis padres, Agustín Daza Rojas que desde el cielo me guías, a mi madre Sixta Jaimes Espinoza por ser la que me orienta para cumplir con mis objetivos; que además me protegieron y aconsejaron, inculcándome los valores para forjarme como ciudadano.

A mis hermanos, Noelia Daza Jaimes, Edson Daza Jaimes y Bruce Lee Deonicio Daza Jaimes; a mis sobrinos Patrick, Nicol, Maricielo y mi cuñada Nivalda por su apoyo incondicional, y amor fraternal en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva – Tingo María; en especial a los docentes de la Facultad de agronomía por transmitirme sus enseñanzas para mi formación profesional.
- A mi asesor Ing. Carlos Miguel Miranda Armas, por el apoyo durante el desarrollo de la investigación.
- Al presidente de jurado M. Sc. Jorge Adriazola Del Águila por su apoyo y consejos en la culminación de este trabajo de tesis profesional.
- A los miembros del jurado Dr. Victorino Rivas Pulache e Ing. Luz Balcázar Terrones, por sus sugerencias que mejoraron la presentación del informe de tesis.
- A la Ing. M. Sc. Erica Gisela Merino Maguiña, en calidad de administradora del vivero, por la confianza y brindarnos el espacio para realizar dicha investigación

ÍNDICE

Páginas

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1.	Generalidades de los cítricos	3
2.1.1.	Origen.....	3
2.1.2.	Clasificación botánica.....	3
2.1.3.	Requerimientos edafoclimáticos.....	4
2.1.4.	Propagación.....	4
2.2.	Variedades	4
2.2.1.	<i>Citrus reshni</i> (Mandarina cleopatra)	4
2.2.2.	<i>Citrus jambhiri</i> (Limón rugoso)	5
2.2.3.	Citrango troyer.....	5
2.2.4.	Citrumelo swingle	5
2.2.5.	Naranja valencia (porta injerto).....	5
2.3.	Injerto	6
2.3.1.	Injerto T invertida	6
2.4.	Fases lunares sobre la planta.....	7
2.4.1	Luna Llena	7
2.4.2	Luna Creciente.....	7
2.4.3	Luna Nueva	7
2.4.4	Luna Menguante.....	8
2.4.5	Luminosidad lunar y su relación con las lluvias	8
2.5.	Antecedentes	8
III.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
3.1.	Lugar de ejecución.....	9
3.1.1.	Condiciones climáticas	9
3.2.	Material y métodos	10
3.2.1.	Materiales.	10
3.2.2.	Componentes en estudio.....	10
3.2.3.	Tratamientos en estudio	10
3.2.4.	Diseños y características del experimento	11

3.2.5.	Análisis de varianza	12
3.2.6.	Características del experimento	12
3.3.	Ejecución del experimento	12
3.3.1.	Patrones de cítricos.....	12
3.3.2.	Selección y acomodo de los patrones a injertar	13
3.3.3.	Labores culturales.....	13
3.3.4.	Obtención de las varas yemeradas	13
3.3.5.	Actividad de injertar	13
3.4.	Variables evaluadas	14
3.4.1.	Porcentaje del injerto prendido de naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares.	15
3.4.2.	Crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares	15
3.4.2.1.	Altura del injerto	15
3.4.2.2.	Diámetro de injertos.....	15
3.4.2.3.	Número de hojas	15
3.4.2.4.	Porcentaje de materia seca (MS).....	15
3.4.3.	Volumen de raíces de patrones de cítricos.....	15
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
4.1.	Porcentaje del injerto prendido de naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares	16
4.2.	Crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares.....	20
4.2.1.	Altura de injerto.....	20
4.2.2.	Diámetro del injerto.....	26
4.2.3.	Número de hojas del injerto	33
4.2.4.	Porcentaje de materia seca	39
4.3.	Volumen de raíz de los patrones injertados en diferentes fases lunares.	43
V.	CONCLUSIONES.....	48
VI.	PROPUESTAS A FUTURO	49
VII.	REFERENCIAS.....	50
	ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Datos meteorológicos durante la ejecución del trabajo (2020).....	10
2. Tratamientos en estudio.	11
3. Esquema del análisis de variante (ANVA)	12
4. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para porcentaje de injertos prendidos de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por las fases lunares, evaluados a los 60 días después de la injertación.....	16
5. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) y la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a), para porcentaje de injertos prendidos de naranja valencia, evaluado a los 60 días después de la injertación	17
6. Cuadrados medios de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítricos influenciado por las fases lunares, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación.....	22
7. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) para altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares, evaluadas a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación.....	22
8. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción, fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) para altura del injerto de naranja valencia influenciado por las fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación	24
9. Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítricos influenciado por las fases lunares, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación.....	28
10. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) del diámetro del injerto en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación	28
11. Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del diámetro del injerto influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítrico, evaluados a los 60, 90, 120 y 150 después de la injertación	31

12	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación.....	34
13	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción, patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) del número de hojas del injerto en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la evaluación.....	34
14	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del número de hojas del injerto de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 150 días después de la injertación.....	37
15	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) del porcentaje de materia seca a los 150 días después de la injertación.....	39
16	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) y fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del porcentaje de materia seca del injerto de naranja valencia de cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación.....	40
17	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz de cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, injertado con naranja valencia evaluado a los 150 días después de la injertación.....	44
18	Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) y fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del volumen de raíz de patrones de cítrico influenciado por fases lunares, injertados con naranja valencia evaluados a los 150 días después de la injertación.....	45
19	Datos de altura del injerto.....	56
20	Datos de diámetro del injerto.....	56
21	Datos de número de hojas del injerto.....	57
22	Datos volumen de raíz, porcentaje de materia seca y porcentaje de injertos prendidos.....	57
23	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 60 días después de la injertación.....	58
24	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 90 días después de la injertación.....	58
25	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 120 días después de la injertación.....	58

26	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 150 días después de la injertación.	58
27	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 60 días después de la injertación.....	59
28	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 90 días después de la injertación.....	59
29	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 120 días después de la injertación.	59
30	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 150 días después de la injertación.....	59
31	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 60 días después de la injertación.....	60
32	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 90 días después de la injertación.....	60
33	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 120 días después de la injertación.....	60
34	Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 150 días después de la injertación.....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Fases lunares	7
2. Imagen de ubicación del campo experimental (Google Earth Pro, 2021).	9
3. Actividad del injerto T invertido: a. corte horizontal, b. corte vertical, c. despego de corteza, d. retirado de hojas de la vara yemera, e. corte de la yema, f. yema extraída, g. introducción de la yema en el corte del patrón, h. yema introducida en el corte del patrón y i. atadura del injerto.	14
4. Porcentaje de injertos prendidos de naranja valencia en cuatro patrones de cítricos influenciado por las fases lunares, evaluados a los 60 días después de la injertación	19
5. Injertos prendidos de naranja valencia influenciado por las fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluados a los 60 días después de la injertación	20
6. Altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación	23
7. Altura de injertos de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítrico evaluado a los 150 días después de la injertación	25
8. Diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares evaluado a los 150 días después de la injertación	29
9. Diámetro del injerto de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 150 días después de la injertación	32
10. Número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación	35
11. Número de hojas del injerto de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 150 días después de la injertación	38
12. Porcentaje de materia seca del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítricos influenciado por fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación.....	41
13. Porcentaje de materia seca del injerto de naranja valencia influenciado por fase lunar en cuatro patrones de cítrico, evaluado a los 150 días después de la injertación.....	42
14. Volumen de raíz de cuatro patrones de cítricos influenciado por fases lunares, injerto con naranja valencia evaluado a los 150 días después de la injertación	46
15. Volumen de raíz del de patones de cítricos injerto con naranja valencia en cada fase lunar, evaluado a los 150 días después de la injertación.....	46

16.	Injerto de cítrico. A, corte del patrón. B, corte de la yema. C, inserción de la yema en el patrón. D, amarre del injerto.....	61
17.	Evaluación de altura del injerto.....	61
18.	Evaluación de diámetro del injerto	62
19.	Evaluación de número de hojas del injerto	62
20.	Visita de asesor Ing. Miranda Armas, Carlos Miguel.....	63
21.	Visita de jurado Ing. Luz Balcázar Terrones y asesor, Ing. Carlos Miguel Miranda Armas	63
22.	Injertos la final del experimento	64
23.	Croquis del campo experimental.....	64
24.	Croquis de unidad experimental.....	64

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en el vivero de la Facultad de Agronomía (UNAS), la finalidad es evaluar el prendimiento y crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones (Mnadarina cleopatra, Limon rugoso, Citrange troyer y Citrumelo swingle) bajo la influencia de las fases lunares (Luna Llena, luna Creciente, Luna Nueva y luna Menguante), se utilizó el DCA, con arreglo factorial de $4A \times 4B$, conformado por 16 tratamientos distribuido en tres repeticiones, se utilizó la prueba de Duncan al 5 % y software estadístico InfoSta. Los resultados revelan mayor porcentaje de injertos prendidos en Luna Nueva en los patrones Citrange troyer y Citrumelo swingle, la altura fue mayor en Luna Nueva en los patrones Limón rugoso y Citrange troyer, a diferencia del diámetro que fue mayor en Luna Menguante en los patrones Citrange troyer y Mandarina cleopatra, asimismo, se determinó mayor número de hojas en Luna Creciente en patrones de Limón rugoso y Citrumelo swingle. Mayor volumen de raíz y porcentaje de materia seca se dio en Luna Nueva y Creciente en patrones Citrange troyer y Limón rugoso respectivamente.

Palabras claves: Ciclo Lunar, Citrange troyer, Citrumelo swingle, Limón rugoso, Mandarina Cleopatra.

ABSTRACT

The present work was developed in the nursery of the Faculty of Agronomy (UNAS), the purpose is to evaluate the taking and growth of the Valencia orange graft on four rootstocks (Mnadarina cleopatra, Limon rugoso, Citrange troyer and Citrumelo swingle) under the influence of the lunar phases (full moon, crescent moon, new moon and waning moon), the DCA was used, with a factorial arrangement of 4A x 4B, made up of 16 treatments distributed in three repetitions, the Duncan test at 5 % and statistical software were used. InfoSta. The results reveal a higher percentage of grafts caught in Luna Nueva in the Citrange troyer and Citrumelo swingle patterns, the height was greater in Luna Nueva in the Limón rugoso and Citrange troyer patterns, unlike the diameter that was greater in Luna crescent in the Citrange patterns. Troyer and Mandarin cleopatra, likewise, a greater number of leaves was determined in Luna crescent in patterns of Limón rugoso and Citrumelo swingle. Higher root volume and percentage of dry matter occurred in Luna Nueva and crescent in Citrange troyer and Limón rough patterns, respectively.

Keywords: Lunar Cycle, Citrange troyer, Citrumelo swingle, Cleopatra Mandarin, Rough lemon.

I. INTRODUCCIÓN

Los cítricos son cultivos generalmente de largos periodos que se adaptan a diversos climas, y su importancia se debe a su contenido en antioxidantes y vitamina C (Corporación Universitaria Lasallista, 2012), lo cual hace que sea un cultivo de exportación, y el principal mercado es la Unión Europea y en menor escala el Sudeste Asiático, Rusia y Europa del Este, siendo sus requerimientos fruta fresca de calidad las cuales prefieren cítricos como naranjas y mandarinas que tengan coloración intensa por dentro y por fuera, sin semillas, muy dulces con facilidad de pelar, por eso a la hora de elegir el patrón hay que tener en cuenta no sólo la productividad y su tamaño. Además, es necesario saber cuan resistentes son a la sequía, el frío y condiciones extremos a pH. Además, la interacción portainjerto-yema hace que el árbol sea resistente a condiciones fitopatológicas (Larico, 2015).

Con la injertación se obtienen beneficios con algunos patrones (Echeverria, 2013), que mediante la tecnología agrícola aumenta significativamente la producción de la planta (Cleves et al., 2012), sin dejar de mencionar lo fundamental que es tener presente las fases lunares, las cuales van a determinar el movimiento interno de la savia generando una mejor distribución de los nutrientes en la planta, mejorando así su crecimiento y productividad (Echeverria, 2013). Uno de los temas más importantes a estudiar es el efecto de los patrones de las plantas en su etapa temprana, debido a que es uno de los factores importantes que afectan el negocio de los productores. En consecuencia, se precisa efectuar investigaciones sobre nuevos patrones prometedores y hacer selecciones y recomendaciones apropiados según el clima, el suelo y otras condiciones diferentes en diferentes zonas de producción de cítricos (Larico, 2015). El calendario lunar tiene vital importancia para los agricultores desde tiempos muy antiguos, sembrar en base a las fases lunares es una práctica de diferentes civilizaciones en la cual toman en consideración estas fases para una adecuada siembra y poda (Portal-Fruticola, 2020). Para Millan y Salvador (2018) a influencia de las fases lunares en la producción y calidad de cultivos se manifiesta a través del ascenso o descenso de la savia (alimento de la planta)

Generalmente se recomienda el uso de Limón rugoso como patrón para injerto, sin embargo, para el estudio se plantea tres patrones más como Mandarina cleopatra, Citrange troyer y Citrumelo swingle, y como injerto usaremos naranja valencia comparado con las fases lunares, generan interrogantes como ¿qué influencia tendrá las diferentes fases lunares en cada uno del injerto de naranja valencia sobre cuatro patrones? La hipótesis planteada es que al menos un patrón y una fase lunar debe ser diferente en relación con el prendimiento y crecimiento del injerto de naranja valencia.

Objetivo general:

Evaluar el prendimiento y crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones bajo la influencia de las fases lunares en Tingo María.

Objetivos específicos:

1. Determinar el porcentaje de prendimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones (Citrange troyer, Citrumelo swingle, Mandarina cleopatra y Limón rugoso) bajo la influencia de las fases lunares.
2. Determinar el crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones (Citrange troyer, Citrumelo swingle, Mandarina cleopatra y Limón rugoso) en las diferentes fases lunares.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Generalidades de los cítricos

2.1.1. Origen

Las diversas especies del género *Citrus* son oriundas de zonas tropicales y subtropicales del sudeste de Asia y del archipiélago Malayo hace unos 20 millones de años aproximadamente, distribuyéndose desde la India, centro norte de China y Nueva Guinea hasta Australia, de donde se extendieron a otras zonas del mundo donde actualmente se producen (Jiménez y Zamora, 2010) localizándose entre los 20 a 40 de latitud norte y sur, bajo estas características los frutos presentan mejores calidades internas y externas (Mateus y Orduz, 2015). Existen seis géneros de árboles de cítricos verdaderos y sus tres principales comercialmente: *Poncirus*, *Fortunella* (kumquat) y *Citrus*. Hay nueve especies de cítricos de importancia comercial (Rocha y Padrón, 2009).

2.1.2. Clasificación botánica

Según Agustí et al. (2003) las características botánicas de los cítricos son:

- **Raíz.** Es sólida, blanca, posee pelos radiculares en grandes cantidades, tiene ocho arcos xilemáticos en la zona madura de la raíz primaria, en la raíz secundaria surgen dos tipos: unas finas y profundas, donde los xilemáticos son cinco. Sus sucesivas ramificaciones forman junto a la raíz primaria el almacén del sistema radicular, alcanzan zonas profundas.
- **Tallo.** Es donde se localizan las hojas, yemas, flores y frutos. Los tallos jóvenes son de color verde y tienen una sección transversal triangular ya que tienen surcos de varios centímetros de largo.
- **Hoja.** Es unifoliada y de nerviación reticulada. Las hojas son ovaladas u oblongas, de color verde oscuro en la superficie superior y verde claro en la superficie inferior, y duran hasta dos temporadas de crecimiento. La estructura vascular está formada por un nervio central que se ramifica y se estrecha hasta llegar a su ápice. La epidermis del haz consta de células parenquimatosas rectangulares poco espaciadas y está cubierta por finas laminas.
- **Flor.** Generalmente autocompatibles, autopolinizables, crecen solitarias o en racimos y nacen en las ramitas jóvenes del primer brote del mismo año (Hernández, 1991). Tiene forma cilíndrica, los sépalos como los pétalos poseen estomas y sus haces se distribuyen equitativamente. Los estambres poseen anteras amarillas o blancas y filamentos blancos, se hallan soldados por la base y su número por flor oscila entre 20 y 40 según la especie.

- **Fruto.** Es una baya llamada hesperidio que se forma como resultado del desarrollo del ovario, el cual consta de diez carpelos, en las que crecen las semillas y el jugo del fruto cítrico.

- **Semilla.** Derivan de los óvulos, son poliembriónicas; Están rodeados por múltiples embriones con una capa interna, delgada, seca y coloreada y una capa fuerte, áspera y de color pajizo cuando están húmedas.

2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos

- **Suelo.** Los cítricos prefieren suelos bien drenados con un pH de 5,5 a 7,0 y baja salinidad. Cuando el pH baja a 4,5, el rendimiento se puede reducir a la mitad. El pH del suelo puede oscilar entre 5 y 9, lo que tiene un impacto significativo en la disponibilidad de nutrientes (González y Tullo, 2019).

- **Temperatura.** Se requiere un clima cálido y húmedo, con una altitud moderada y protección de los vientos. Se puede desarrollar entre los 13 y 38 °C, estimándose una temperatura óptima de 18 a 37 °C como mínimo y máximo (Hernández, 1991).

- **Precipitación.** Se estima que la precipitación ideal oscila entre 9000 a 15000 m³ de agua por ha/año, no se desarrolla bien con una sequía prolongada (Hernández, 1991).

2.1.4. Propagación

Los cítricos son apomícticos (poliembriónicos) y pueden reproducirse sexualmente a partir de semillas sanas. Sin embargo, la propagación por semillas tiene muchas desventajas: las plantas que producen deben pasar por la etapa juvenil, las plantas son más fuertes y muestran heterogeneidad. Por este motivo se prefiere la reproducción asexual (Rojas, 2001). Según Iglesias et al. (2001) el injerto es un tipo de propagación que generalmente requiere gran espacio y está limitado por la época año y el acceso a semillas adecuadas; este método puede causar la transmisión de enfermedades sistémicas como micoplasmas, virus, viroides.

2.2. Variedades

2.2.1. *Citrus reshni* (Mandarina cleopatra)

Es usado en la mayoría de los países como patrón, pero su importancia no es alta. Es tolerante a la tristeza, pero su tolerancia a la tristeza, exocortis, psorosis y cachexia/ xiloporosis es cuestionable, y frecuentemente propenso a la gomosis en áreas donde la enfermedad es alta. Hace que las naranjas produzcan frutos pequeños. Es resistente al alto

pH del suelo. Aunque los árboles a crecen lentamente en el vivero y su producción es tardía, son bastante grandes en el campo, siendo compatible con todo tipo de cítricos (Hernández, 1991; Rocha y Padrón, 2009).

2.2.2. *Citrus jambhiri* (Limón rugoso)

Presenta tolerancia a la tristeza, exocortis, cachexia/xiloporosis y psorosis, pero sensible a *Phytophthora* sp. Tiene buena resistencia a la caliza y moderada resistencia a la salinidad del suelo; sus árboles crecen bien y son aptos para cultivos valiosos como naranjas dulces, mandarinas, naranjos y limones; Sin embargo, en general, la calidad del fruto es menor Los árboles son de ciclo corto (Rocha y Padrón, 2009). La fruta se expande y se agrupa más fácilmente que sobre otros portainjertos. Recomendado para uso en regiones húmedas y cálidas con suelos arenosos profundos. Estas raíces se ubican en Florida, Estados Unidos, Brasil y Sudáfrica (González y Tullo, 2019).

2.2.3. Citrange troyer

Presenta tolerancia al virus de la tristeza, psorosis y xyloporosis; se desarrolla de forma rápida en el vivero, tiene un tallo erguido y único, su producción es alta, dando frutos de buena calidad, en cuanto al suelo es tolerante a los calcáreos, sin embargo, prefiere suelos livianos, es susceptible a los nemátodos (Hernández, 1991).

2.2.4. Citrumelo swingle

Martínez (como se citó en Rocha y Padrón, 2009) manifiestan que es un patrón que responde bien en suelos ligeros o pesados; presenta tolerancia a tristeza, a la salinidad, humedad, acidez, y a la antracnosis en vivero; poliembriónico hasta un 72 %, mostrando resistencia a gomosis y susceptibilidad a exocortis y psorosis, tolerante a la salinidad, humedad, acidez, y a la antracnosis en vivero; poliembriónico hasta un 72 %, influye en la buena calidad de frutos, es susceptible a los suelos calcáreos, secos y arenosos así como a los que tiene deficiencias de zinc, boro y magnesio (Hernández, 1991) se recomienda su manejo bajo cubierta plástica (González y Tullo, 2019).

2.2.5. Naranja valencia (porta injerto)

Es la variedad de naranja más famosa y cultivada del mundo. Tiene propiedades únicas que la hacen especial, ya sea la última naranja de la cosecha, por sus grandes características, o porque tiene gran cantidad de jugo y bueno para refrescarse en pleno verano (Ruiz, 2022). Es de menor tamaño que otras especies, ligeramente alargada y de forma redonda, fina, lisa, de color anaranjado, pero más claro que las demás especies, y ligeramente ácida, pero con jugo dulce. Una de sus características más interesantes es que casi no hay semillas en su

pulpa. Tiene una cáscara dura y se suele utilizar para producir jugo y transportar fruta desde el hemisferio norte al mismo hemisferio durante los meses de verano (Valenciana, 2001).

2.3. Injerto

Collado (2017) indica que este es un proceso que promueve la unión de las partes de dos plantas juntándolas bien en condiciones especiales y permitiéndoles desarrollarse como una sola unidad, relación que se debe al tejido cicatricial que se forma por el proceso de cambium. Área de uno o más haces vasculares con menos haces vasculares primarios para el intercambio de nutrientes (como savia bruta y elaborada) para que el injerto tenga éxito éste debe ser compatible con el patrón, las cuales pueden resumirse como:

2.3.1. Injerto T invertida

Ampliamente utilizados en fruticultura, en gran número de especies. Consiste en hacer una incisión en forma de T en la corteza del portainjerto, de 3 a 4 cm verticalmente y de 1 a 2 cm horizontalmente. El injerto, formado por una yema y la pequeña parte de corteza. Es más fácil hacer el nudo de abajo hacia arriba. En el caso de los injertos mediante varetas, además de anudar, se recomienda cubrir las plantas lesionadas o cortadas con cera, existe diferentes tipos de recubrimiento que pueden reemplazar a las ceras como la preparación de diferentes productos a base de cera de abejas, parafina, brea, sebo y resinas (Valentini y Arroyo, 2003). A continuación, se detallan las actividades principales para realizar este proceso:

- **Preparación del patrón.** Realizar una línea vertical de unos 2,5 cm desde el pie, hasta la zona del cambium, y realizar un segundo corte horizontal de casi un tercio de la circunferencia del pie, colocando la uña detrás de la navaja de injertar para separar la corteza de madera (Valentini y Arroyo, 2003).
- **Preparación de la yema.** Para el injerto, se seleccionan los brotes de las ramas más fornidas que se pueden usar y se cortan las hojas, solo una parte de los tallos se coloca debajo del "labio" de la protuberancia en forma de T, lo que ayudará a preservar la flor. El injerto de soporte se puede realizar con yemas en desarrollo formadas en la primavera o con yemas latentes formadas a finales del verano; en este último caso, las yemas en desarrollo comenzarán a crecer la primavera siguiente (Valentini y Arroyo, 2003).

2.4. Fases lunares sobre la planta

El calendario lunar tuvo vital importancia para los agricultores desde tiempos muy antiguos, para realizar la siembra en función a las fases lunares por ser una anécdota muy practicada por diferentes civilizaciones en el mundo, que tienen registrados las fases lunares (Figura 1) favorables a la plantación y la poda (Portal-Fruticola, 2020). Para Millan y Salvador (2018) la predisposición o predominancia de la fase de la luna en la producción y en la calidad de los cultivares se manifiesta a través del flujos o movimientos de la savia que es importante alimento de la planta en su fisiología.



Fuente: Adaptado de Restrepo (2005).

Figura 1. Fases lunares

2.4.1 Luna Llena

Este tipo de fase permite que la savia de las plantas se concentra en el follaje favoreciendo a su crecimiento (Portal-Fruticola, 2020), principalmente sobre el cuarto día, favoreciendo a su poder nutritivo y germinativo (Restrepo, 2005).

2.4.2 Luna Creciente

La savia gracias a esta fase escala desde la raíz hasta la parte superior de la planta, en las raíces el follaje crecerá mucho más. Es recomendable para los injertos (Portal-Fruticola, 2020). Los grandes flujos de componentes alelopáticos a través de la savia de la planta, especialmente en la parte aérea (tallo y hojas), se dan gracias a las fases entre el Cuarto Creciente y Luna Llena (Restrepo, 2005).

2.4.3 Luna Nueva

En esta fase la luna no refleja la luz por lo que sus rayos disminuyen, lo cual ocasiona que las raíces o las hojas de las plantas tengan poco crecimiento en recomendable en esta fase el control de plagas (Portal-Fruticola, 2020), podas y limpieza de árboles enfermos para evitar pudriciones y obtener rápida cicatrización (Torres. 2012).

2.4.4 Luna Menguante

En esta fase lunar la planta muestra mayor esplendor y tiene mayor producción, es donde la savia baja a la raíz. Es recomendable fertilizar el suelo para futuras producciones de cultivares (Portal-Fruticola, 2020), permitiendo una etapa de descanso, en donde es posible que las plantas se adapten a un entorno que no sufran daños (Restrepo, 2005).

2.4.5 Luminosidad lunar y su relación con las lluvias

La luz y energía que provee el sol son muy importantes para la vida vegetal debido al proceso de fotosíntesis. La luz de la luna también es beneficiosa para las plantas; porque estimula la fotosíntesis, ayuda a que las plantas cortadas y podadas se recuperen y también asegura el crecimiento de las plantas como en el caso de las yemas en las plantas, que es la base del arte del injerto. Vale la pena señalar que la luz solar promueve la interacción entre las plantas y es beneficiosa porque la luz solar fluye más rápido hacia la corteza de la planta (Flores, 2017).

2.5. Antecedentes

En Venezuela se estudió la “*Evaluación del limero Tahiti sobre 10 portainjertos en la planicie de Maracaibo*”, evaluando la producción y calidad de frutos del *Citrus latifolia* (Limero Tahití). Teniendo como conclusión que los árboles sobre mandarina Cleopatra presentaron diferencias ventajosas en relación con los otros portainjertos estudiados, en la cual estos se adaptaron en la zona de estudio con llevando a su futura utilización (Quijano et al., 2002).

En Perú se evaluó la “*Influencia de las fases lunares y tipos de injerto en el prendimiento y crecimiento del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) clon ICS – 95*”. Se observó un mayor porcentaje de prendimiento debido a la influencia del injerto de púa central con las fases lunares (Cuarto Creciente y Menguante); sin embargo con el injerto de púa lateral se verificó influencia con las fases lunares (Luna Llena y Cuarto Menguante); cabe resaltar que se constató la disminución del diámetro y el volumen de la raíz al realizar injerto de púa central en las fases lunares (Cuarto Creciente, Luna Llena y Luna Nueva) a pesar de ello se verificó que durante la Luna Llena hubo mayor cantidad de hojas; Mientras que el injerto de púa central afecta la biomasa de hojas y tallos, asimismo se constató para la biomasa de raíces en la fase lunar (Cuarto Creciente); Las hojas se ven afectadas por el tipo de injerto (púa central). El autor concluye que los clones de estudio deben ser injertados con un patrón de media punta entre las fases de lunares (Cuarto Creciente y Luna Llena) (Rosas, 2019).

III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La tesis se desarrolló en el vivero “El Agrónomo” de la Facultad de Agronomía de la UNAS, con dirección Carretera Central km. 1,21; ubicado en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco; las coordenadas son: 390525 m E, 8970029 m N y altitud de 657 m.s.n.m (Figura 2). Según la clasificación de Holdridge, esta zona tiene características de un clima de Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh - T).



Fuente: Google Earth Pro(2021).

Figura 2. Imagen de ubicación del campo experimental

3.1.1. Condiciones climáticas

Es cálido y húmedo; presentando mayores precipitaciones en marzo (491,30 mm/mes); la menor precipitación es en agosto (64,30 mm/mes), el promedio de precipitación durante el desarrollo del estudio fue 215,21 mm; con humedad relativa promedio de 82,66 % el máximo promedio de temperatura es de 31,20 °C y con un mínimo de 19,22 °C observándose a febrero con menores temperaturas (Tabla 1).

Tabla 1. Datos meteorológicos durante la ejecución del trabajo (2020)

Meses	Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)	Precipitación (mm/mes)
	Max	Min		
Febrero	29,63	21,28	84,45	156,40
Marzo	30,16	21,05	84,03	491,30
Abril	30,55	21,36	83,20	208,00
Mayo	30,84	21,01	83,84	203,60
Junio	30,57	20,30	81,35	152,80
Julio	30,00	20,02	82,30	230,10
Agosto	31,20	19,22	79,47	64,30
Promedio	30,42	20,61	82,66	215,21

3.2. Material y métodos

3.2.1. Materiales

La presente investigación se realizó en cuatro patrones de cítricos (Mandarina cleopatra, Limón rugoso, Citranger troyer, Citrumelo swingle), los patrones tienen 10 meses de edad, se utilizó varetas de naranja valencia, el tipo de injerto fue T invertida; esta actividad se realizó mediante diferentes fases lunares (Luna Creciente, Llena, Nueva y Menguante). Para esta labor fue necesario herramientas como: Cuchilla de injertar, lima de afilar, cintas de plástico para amarrar el injerto.

3.2.2. Componentes en estudio.

Factor (A): Patrones de cítricos

- a₁ = Mandarina cleopatra
- a₂ = Limón rugoso
- a₃ = Citrange troyer
- a₄ = Citrumelo swingle

Factor (B): Fases lunares

- b₁ = Luna Nueva
- b₂ = Luna Creciente
- b₃ = Luna Llena
- b₄ = Luna Menguante

3.2.3. Tratamientos en estudio

Están conformados por cuatro variedades de crítico como patrón, injertados en las cuatro fases lunares (Tabla 2).

Tabla 2. Tratamientos en estudio

Trat.		Descripción		
Nº	Clave	Patrones	fases lunares	Injerto
T ₁	a ₁ b ₁	Mandarina cleopatra	Luna Nueva	Naranja Valencia
T ₂	a ₁ b ₂	Mandarina cleopatra	Luna Creciente	Naranja Valencia
T ₃	a ₁ b ₃	Mandarina cleopatra	Luna Llena	Naranja Valencia
T ₄	a ₁ b ₄	Mandarina cleopatra	Luna Menguante	Naranja Valencia
T ₅	a ₂ b ₁	Limón rugoso	Luna Nueva	Naranja Valencia
T ₆	a ₂ b ₂	Limón rugoso	Luna Creciente	Naranja Valencia
T ₇	a ₂ b ₃	Limón rugoso	Luna Llena	Naranja Valencia
T ₈	a ₂ b ₄	Limón rugoso	Luna Menguante	Naranja Valencia
T ₉	a ₃ b ₁	Citrango troyer	Luna Nueva	Naranja Valencia
T ₁₀	a ₃ b ₂	Citrango troyer	Luna Creciente	Naranja Valencia
T ₁₁	a ₃ b ₃	Citrango troyer	Luna Llena	Naranja Valencia
T ₁₂	a ₃ b ₄	Citrango troyer	Luna Menguante	Naranja Valencia
T ₁₃	a ₄ b ₁	Citrumelo swingle	Luna Nueva	Naranja Valencia
T ₁₄	a ₄ b ₂	Citrumelo swingle	Luna Creciente	Naranja Valencia
T ₁₅	a ₄ b ₃	Citrumelo swingle	Luna Llena	Naranja Valencia
T ₁₆	a ₄ b ₄	Citrumelo swingle	Luna Menguante	Naranja Valencia

3.2.4. Diseños y características del experimento

Se trabajo con el diseño estadístico completamente al azar (DCA), con arreglo factorial de $4A \times 4B$, conforman 16 tratamientos distribuido en tres repeticiones, a continuación, se detalla el modelo aditivo lineal en la ecuación 1:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Dónde:

Y_{ijk} = Respuesta obtenida en la unidad experimental del i-variedad de cítrico injertado con el j-ésimo fase lunar en la k-ésimo repetición.

μ = Efecto de la media general.

α_i = Efecto del i-ésimo variedad de cítrico injertado

β_j = Efecto del j-ésimo fase lunar.

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo variedad de cítrico injertado con el j-ésimo fase lunar.

ε_{ij} = Es el efecto aleatorio del error experimental del i-ésimo variedad de cítrico injertado con el j-ésimo fase lunar en el k-ésimo repetición.

Para:

i = 1, 2, 3, 4 variedades de cítrico injertado

j = 1, 2, 3, 4 fase lunares

k = 1, 2, 3 repetición

3.2.5. Análisis de varianza

Se determinó el análisis estadístico de los factores principales y la interacción con una significancia de 5 %, se realizó prueba de Duncan al 5 %, con el propósito de determinar diferencias entre factores principales y efectos simples, se utilizó el software estadístico InfoSta. La representación del análisis de varianza se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Esquema del análisis de variante (ANVA)

Fuente de variación	Fórmula	GL
Tratamientos	ab-1	15
A (variedad de cítrico injertado)	a-1	3
B (fase lunar)	b-1	3
A X B	(a-1) (b-1)	9
Error experimental	ab(r-1)	32
Total	abr-1	47

3.2.6. Características del experimento

El croquis se presenta en anexos (Figura 23). El experimento presentó las siguientes particularidades:

a. Tratamientos

- Número de tratamientos : 16
- Número de plántones/tratamiento : 9
- Número de plántones evaluados : 9
- Número de plantas/repetición : 27
- Número de plantas evaluadas : 432
- Total de plantas en todo el experimento : 432

b. Cama de almacigo

- Número total de parcelas : 1
- Largo de las parcelas : 14 m
- Ancho de la parcela : 1,5 m
- Área de la parcela : 21 m²

3.3. Ejecución del experimento

3.3.1. Patrones de cítricos

Fueron adquiridos en el vivero “El Agrónomo” de la Facultad de Agronomía de la UNAS, los plántones tenían 8 meses de edad y se injertaron a los 10 meses, la injertación fue tipo T invertida y con naranja valencia y en cada fase lunar.

3.3.2. Selección y acomodo de los patrones a injertar

Las variedades cítricas fueron seleccionados en el vivero de la Facultad de Agronomía, con homogeneidad de altura y diámetro de tallo. Cabe resaltar que el vivero posee una malla de 60 % de sombra con una altura de 2,50 m; las camas de los viveros poseen las siguientes características dimensionales de 1,5 m de ancho y 14 m de largo.

3.3.3. Labores culturales

Se tuvo en cuenta los mayores cuidados para proteger las variedades debidamente adecuadas para el proceso de injertación que fueron las siguientes:

- **Riego permanente.** se efectuó cada 2 días, en horas matutinas (entre las 8:00 a 9:00 am) siendo 2 semanas antes de realizado el injerto.
- **Control de malezas o vegetación competitiva.** Estas actividades consistieron en descartar manualmente las malezas ubicadas al entorno del vivero y en las bolsas; ello se ejecutó para evadir la competencia de nutrientes y luz con los plantones de cítricos de la tesis.
- **Control fitosanitario.** actividad que se realizó de manera adecuada, con el propósito de controlar los daños que se podrían ocasionar a las variedades en el vivero.

3.3.4. Obtención de las varas yemas

La adquisición se efectuó mediante la compra directa en el valle de Chanchamayo, ubicado en el departamento de Junín. Se compro 100 varetas de 15 cm con 10 yemas cada uno.

3.3.5. Actividad de injertar

Se utilizó el injerto de escudete, para ello con la cuchilla de injertar se realizó una incisión en forma de “T” invertida en el patrón y se levantó los bordes de la corteza. De la vareta de naranja valencia se extrajo una yema axilar con un poco de corteza y se insertó en la “T” abierta, ambas cortes (patrona y escudete) coincidían, quedando en íntimo contacto; luego con una cinta plástica se realizó el vendado de manera firme, conllevando a amarrarlo, siempre de abajo hacia arriba, cubriendo toda la herida producida por el corte (Figura 3). La injertación se realizó en el mes de febrero del 2021, el primer injerto fue Luna Menguante (4 de febrero), la segunda injertación fue Luna Nueva (11 de febrero), la tercera injertación fue cuarto Creciente (19 de febrero) y la cuarta injertación fue Luna Llena (27 de febrero).

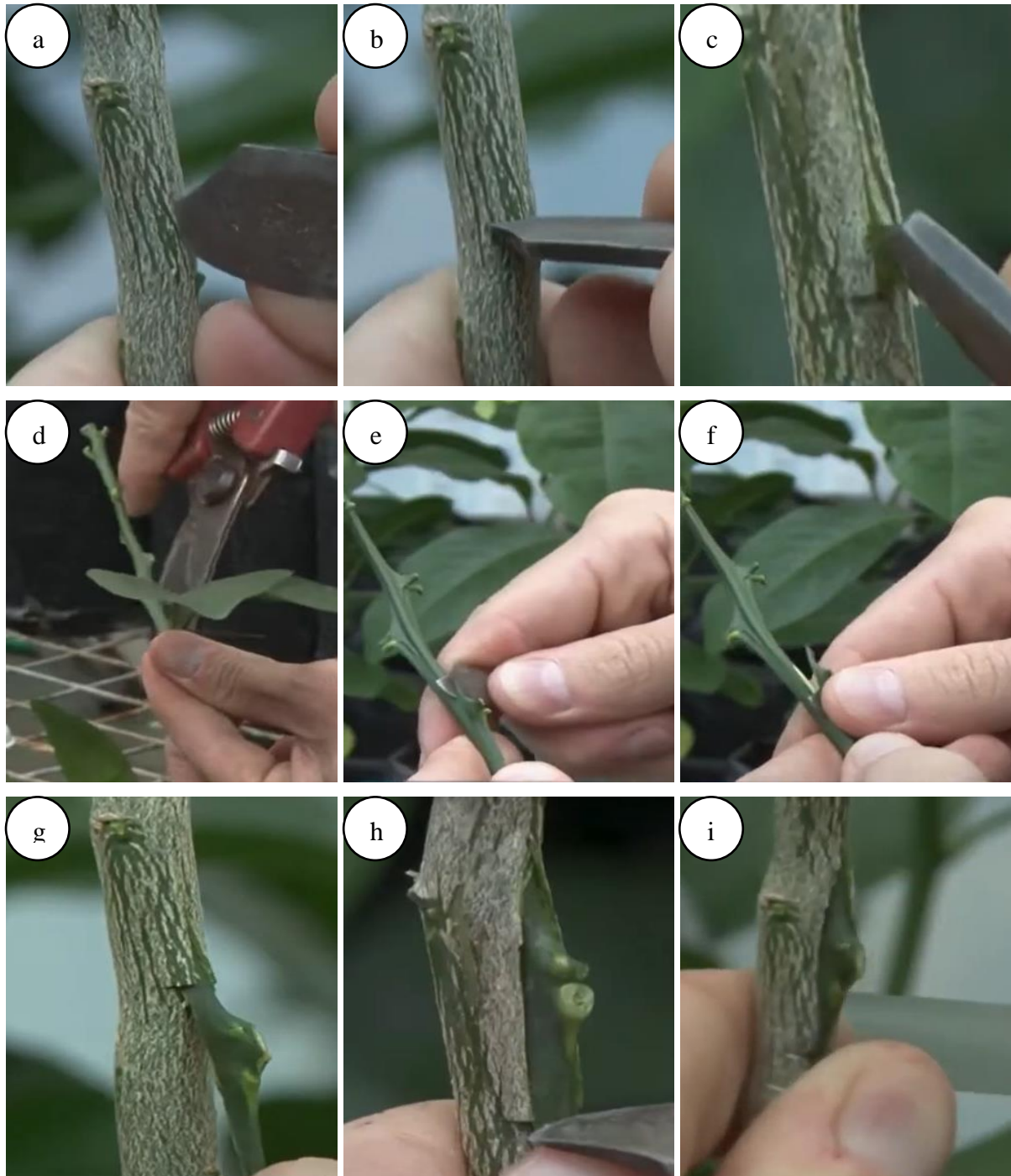


Figura 3. Actividad del injerto T invertido: a. corte horizontal, b. corte vertical, c. despegado de corteza, d. retirado de hojas de la vara yemera, e. corte de la yema, f. yema extraída, g. introducción de la yema en el corte del patrón, h. yema introducida en el corte del patrón y i. atadura del injerto.

3.4. Variables evaluadas

La obtención de datos se recopiló durante 4 meses posteriores a la injertación, a continuación, se presentan los indicadores de las variables de la tesis:

3.4.1. Porcentaje del injerto prendido de naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares

Fue evaluado a los 60 días después del proceso de injertación, es decir observándose el prendimiento del injerto donde las yemas mantengan su coloración verde. Cabe indicar que las unidades experimentales fueron formadas por nueve variedades de cítricos, los resultados de la tesis se lograron de manera porcentual, mediante la expresión matemática denominada regla de tres simples.

3.4.2. Crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares

3.4.2.1. Altura del injerto

Se efectuó al mismo tiempo que fue evaluado el diámetro, utilizándose una regla milimétrica.

3.4.2.2. Diámetro de injertos

Variable que se obtuvo de la base del injerto, su medición fue a partir de 60 días, después del proceso de injertación, hasta los 150 días, se utilizó un vernier electrónico.

3.4.2.3. Número de hojas

Se realizó el conteo directo del injerto, efectuándose en paralelo a las medidas de diámetro y altura.

3.4.2.4. Porcentaje de materia seca (MS)

Se efectuó al finalizar la investigación (150 días) evaluando tres plantas por tratamiento. Se tomaron muestras frescas de variedades de cítricos, siendo posteriormente pesadas y colocadas en bolsas de papel. Para adquirir el peso seco, se llevará a estufa a 105 °C durante 48 horas. Las muestras secas fueron pesadas, y por diferencia se calculó el porcentaje de materia seca., a continuación, se detalla la formula del referido calculo en la ecuación 2:

$$\% \text{ MS} = \frac{\text{Peso fresco} - \text{Peso seco}}{\text{Peso fresco}} \times 100 \quad (2)$$

3.4.2.5. Volumen de raíces de patrones de cítricos

Se determinó este parámetro utilizando una probeta graduada llena de agua en la cual se sumergió la raíz hasta el cuello de la planta, accediendo de esta manera la determinación del volumen de raíces por diferencia de volúmenes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Porcentaje del injerto prendido de naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares

El análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) realizado al porcentaje de injertos prendidos a los 60 días después de la injertación (Tabla 4), muestran diferencias estadísticas en la interacción de los factores ($A \times B$), probablemente porque el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$), significando que al menos, una combinación, serán diferentes estadísticamente; también se observa diferencias estadísticas en los factores individuales (Patrones de cítrico \times Fases lunares) y tratamientos, con un coeficiente de variación (CV) de 9,85 %, considerado bajo, para las evaluación de porcentaje de injertos prendidos, según los datos referidos por Pimentel (como se citó en Gordón-Mendoza y Camargo-Buitrago,2015) al manifestar que habitualmente en investigaciones agrícolas de campo, el CV se considera bajo cuando es inferior al 10 %, al mismo tiempo se observa un coeficiente de determinación (R^2) de 0,72, significa que las variables en estudio tienen una relación de 72 %, estos factores pueden ser ambientales, al respecto Martínez (2005) hace referencia que el R^2 es la precisión de la relación entre las variables en estudio.

Tabla 4 Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para porcentaje de injertos prendidos de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por las fases lunares, evaluados a los 60 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	4762,42	317,49	5,61	<0,0001
Factor A: Cítricos	3	442,30	147,43	2,61	0,0688
Factor B: Fases lunares	3	792,02	264,01	4,67	0,0082
(AxB)	9	3528,10	392,01	6,93	<0,0001
Error experimental	32	1810,34	56,57		
Total	47	6572,76			
CV (%)	9,85				
R^2	0,72				

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples (Patrones de cítricos (A) con fases lunares (b)), (A en b) (Tabla 5), se determinó mayor porcentaje de injertos prendidos en patrón Citrange troyer, realizados en luna Llena y Creciente con promedio de 92,59 y 85,19 %, estadísticamente son iguales y diferentes a luna Nueva y Menguante. Los injertos realizados en patrón Citrumelo swingle, presentan mayor porcentaje cuando se realizó en luna Nueva y Menguante con promedios de 92,59 y 88,89 %, estadísticamente son iguales, pero diferentes luna Llena y Creciente.

Tabla 5 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) y la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a), para porcentaje de injertos prendidos de naranja valencia, evaluado a los 60 días después de la injertación

Variedades de cítrico (A)	Fases lunares (b)	Prendimiento (%)	Sig.	Fases lunares (B)	Variedades de cítrico (a)	Prendimiento (%)	Sig.
Citrange troyer	Luna Llena	92,59	a	Luna Menguante	Citrumelo swingle	88,89	a
	Luna Creciente	85,19	a		Mandarina cleopatra	81,48	a
	Luna Nueva	70,37	b		Limón rugoso	74,08	a
	Luna Menguante	66,67	b		Citrange troyer	66,67	a
Citrumelo swingle	Luna Nueva	92,59	a	Luna Creciente	Citrange troyer	85,19	a
	Luna Menguante	88,89	a		Mandarina cleopatra	74,08	b
	Luna Llena	66,67	b		Limón rugoso	66,67	b
	Luna Creciente	66,67	b		Citrumelo swingle	66,67	b
Limón rugoso	Luna Nueva	81,48	a	Luna Llena	Citrange troyer	92,59	a
	Luna Menguante	74,08	a		Mandarina cleopatra	66,67	b
	Luna Creciente	66,67	b		Citrumelo swingle	66,67	b
	Luna Llena	62,97	b		Limón rugoso	62,97	b
Mandarina cleopatra	Luna Nueva	85,19	a	Luna Nueva	Citrumelo swingle	92,59	a
	Luna Menguante	81,48	a		Mandarina cleopatra	85,19	a
	Luna Creciente	74,08	b		Limón rugoso	81,48	a
	Luna Llena	66,67	b		Citrange troyer	70,37	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

El injerto en patrón Limón rugoso, el mayor porcentaje de prendimiento se observó en las fases lunares (Luna Nueva y Menguante) al presentar promedios de 81,48 y 74,08 %, estadísticamente son iguales pero diferentes a luna Creciente y Llena, donde se determinó un porcentaje de prendimiento de 66,67 y 62,97 %. El injerto en patrón Mandarina cleopatra, el mayor porcentaje fue en luna Nueva y Menguante con promedios de 85,19 y 81,48 %, estadísticamente son iguales pero diferentes a la luna Creciente y Llena, que representa valores promedios de 74,08 y 66,67 de injertos prendidos.

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) (B en a) (Tabla 5), se determinó que todos los injertos realizados en luna Menguante no presentan diferencias estadísticas, a diferencia de los injertos realizados en luna Creciente, en que, se determinó mayor porcentajes de injertos prendidos en patrón Citrange troyer, con promedio de 85,19 %, estadísticamente es diferente a los demás patrones, también los injertos realizados en Luna Llena, obtuvieron mayor porcentaje en patrón Citrange troyer con valor promedio de 92,59 %, estadísticamente es diferente a los demás patrones; asimismo se verifico que los injertos efectuados en Luna Nueva, presentaron elevado porcentaje en patrones de Citrumelo swingle, Mandarina cleopatra y Limón rugoso con promedios de 92,59; 85,19 y 81,48 %, estadísticamente son iguales y diferentes al patrón de cítrico Citrange troyer que logro un promedio de 70,37 %.

Se evidencio que los datos de los efectos simples entre patrones de cítricos y fases lunares muestran mayor porcentaje de injertos prendidos en luna Nueva en todos los patrones injertados (Figura 4) con valor promedio de 85,19; 81,64; 92,59 y 92,59 % y menor porcentaje de injertos prendidos en Luna Llena a excepción de los injertos realizados en patrones Citrange troyer, que muestra menor porcentaje de injertos en luna Menguante. Sucede que cuando la Luna Nueva se localiza entre la tierra y sol, de manera que su hemisferio iluminado no puede ser observado desde el planeta tierra, dicha fase lunar va incrementando su luz hasta Luna Creciente, generado movimientos orbitales de manera que acelera la marea, motivo por las cuales este incremento de luz favorecería el prendimiento de los injertos, por su parte Torres (2012) manifiesta que existe un incremento de luz en esta fase evidenciándose que el Creciente de la plata es equilibrado, incrementa el desarrollo aéreo de las plantas, según Restrepo (2005) la Luna ejerce beneficios en la formación y calidad de los azúcares de los vegetales; reuniendo energía almacenada conllevando a ser aprovechado por las plantas de cítricos en las cuales representa un elevado porcentaje de prendimiento. Sin embargo, los resultados obtenidos en esta tesis no concuerdan con Reyes et al. (2014) quienes evaluaron el prendimiento de injerto

en cacao bajo diferentes fases lunares, pues lo autores concluyeron que un elevado porcentaje de injertos prendidos durante la Luna Creciente.

Se determinó menor porcentaje de injertos prendimiento en Luna Llena, es probable porque la luz lunar disminuye en esta fase, al respecto Paungger y Poppe (1993) observaron que las plantas, en fase de Luna Llena presentan una intensidad en el cambio de las fuerzas, pues los autores recomiendan podar los árboles porque pueden evidenciar una mortandad, debido a que el flujo de la savia se moviliza por toda la planta, desde las raíces hasta la última hoja o fruto, al respecto Torres (2012) evidencio en esta fase lunar actividades relacionadas a esquejes y estacas es decir actividades refrentes a la propagación de plantas, al obstaculiza la generación de desenvolvimiento de nuevas raíces. Referencias que coinciden con nuestro estudio debido que se determinó menor porcentaje de injertos prendidos.

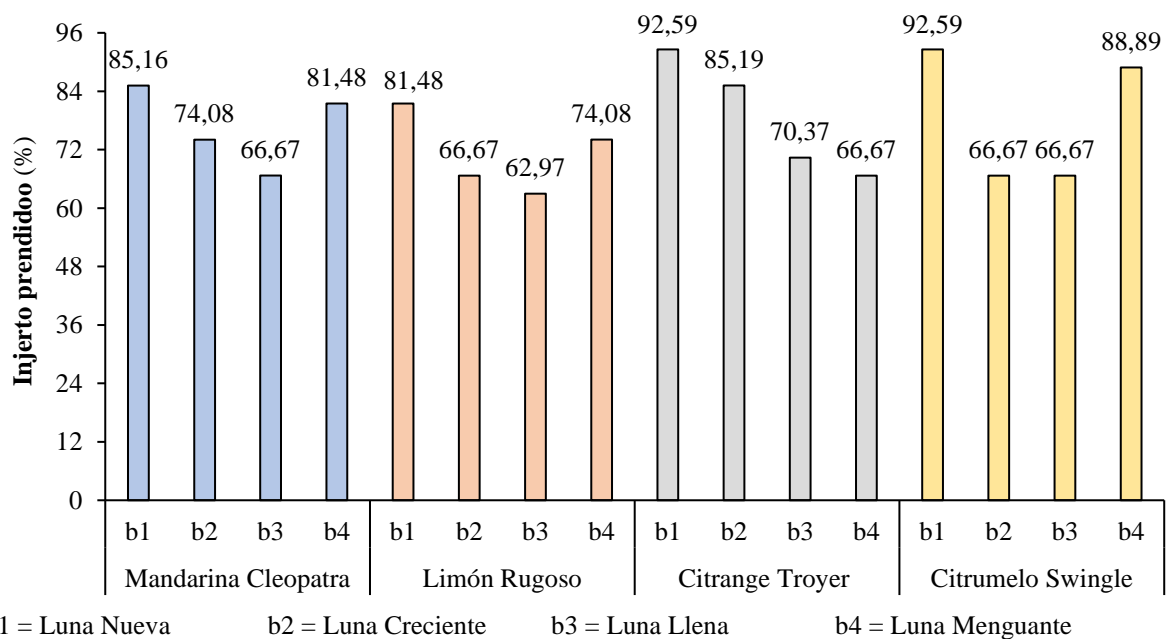


Figura 4. Porcentaje de injertos prendidos de naranja valencia en cuatro patrones de cítricos influenciado por las fases lunares, evaluados a los 60 días después de la injertación

Los resultados de la interacción entre fases lunares con patrones de cítricos (B en a), se obtuvo mayor porcentaje de injertos prendidos en patrones Citrumelo swingle, realizados en luna Nueva y Menguante, y en los patrones Citrange troyer en luna Creciente y Llena (Figura 5). Los resultados indican que los parones tienen un efecto variado según las fases lunares. Según Barlow & Fisahn (2012) esto se debe a que aproximadamente el 30% de las fuerzas de marea se deben a la masa del Sol y aproximadamente el 60% se debe a la masa de la Luna, la cual puede verse afectada por cambios en las fuerzas de marea lunisolar aumento del

alargamiento radicular y del aumento del flujo de savia en la planta, la adherencia del injerto es directamente positiva o negativa, Por otro lado, Ardila y Reyes (2009) observaron que el mayor porcentaje de injertos se puede atribuir a la alta actividad de las plantas porque en esta época sale la luna aumentando el crecimiento del follaje. Además, Sparks et al. (2001) indican que las fuerzas favorecidas por la luna y el sol (marea lunisolar), regulando la cantidad de agua dentro del xilema. Romero et al. (2020) comprobaron que el injerto “T invertida” presentó un 79 % prendimiento, en la tesis se encontró porcentaje mínimo de 62,97 y máximo de 92,59 % con promedio de 77,78 %, referencia que coincide con nuestro experimento.

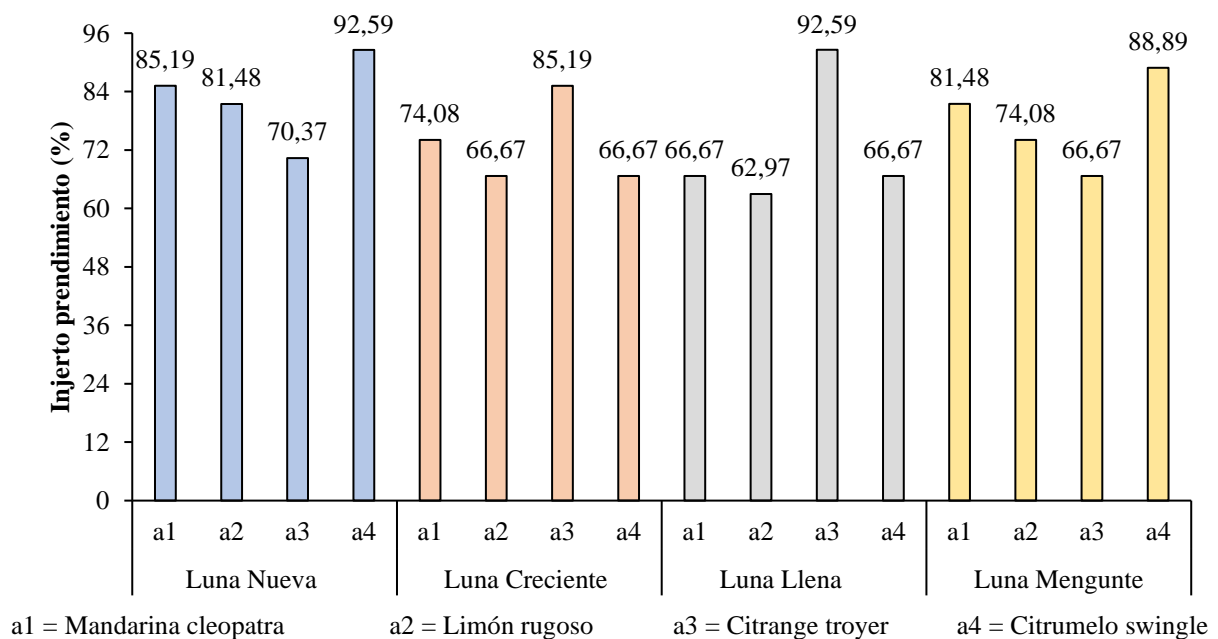


Figura 5. Injertos prendidos de naranja valencia influenciado por las fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluados a los 60 días después de la injertación

4.2. Crecimiento del injerto naranja valencia sobre cuatro patrones, bajo la influencia de las fases lunares

4.2.1. Altura de injerto

El análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura del injerto de naranja valencia (Tabla 6), se verificó diferencias estadísticas en la interacción de los factores ($A \times B$) en todas las evaluaciones (60, 90, 120 y 150 días), puesto que el valor de la probabilidad es menor a lo planteado ($p < 0,05$), significando que al menos, una combinación de los factores serán diferentes estadísticamente, asimismo, se observó diferencias estadísticas en los factores principales y tratamientos con CV de 1,29; 1,03; 0,65 y 5,11 %, considerados baja variación, en las medidas de altura del injerto de las unidades experimental de cada tratamiento, Pimentel

(como se citó en Gordón-Mendoza y Camargo-Buitrago, 2015) verifico que en los trabajos e investigación agrícola los CV se consideran inferiores cuando son bajos a 10 %; además se verificó valores de R^2 con 0,99; 0,99; 0,99 y 0,91; Martínez (2005) hace referencia que el R^2 es la precisión de la relación entre las variables en estudio, teniendo como referencia, a que las variables en estudio fue de 99 % en las evaluaciones de 60, 90 y 120 días y 91 % a los 150 días de evaluación.

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples de la interacción entre patrones de cítrico (A) con fases lunares (b) (A en b), fueron evaluados a los 60, 90, 120 y 150 días (Tabla 7).

Los injertos realizados en patrón Citrange troyer (A_3), obtuvieron mayor altura en luna Nueva, en las cuatro evaluaciones (60, 90, 120 y 150 días), estadísticamente es diferente a las demás fases lunares, sin embargo, menor altura de injertos de observo en luna Llena a los 60 y 120 días y luna Menguante a los 90 y 150 días.

Los injertos realizados en patrón Citrumelo swingle (A_4), obtuvo mayor altura en Luna Nueva a los 60 días y a los 90, 120 y 150 días la mayor altura se determinó en Luna Llena, estadísticamente son diferentes a las demás fases lunares, asimismo, se muestra menor altura de injertos en Luna Menguante a los 60 días y luna Nueva a los 90, 120 y 150 días.

Los injertos realizados en patrón Limos rugoso (A_2), obtuvieron mayor altura en Luna Nueva en todas las evaluaciones, estadísticamente es diferente a las demás fases lunares, sin embargo, se obtuvo menor altura de injertos en Luna Menguante y Creciente

Los injertos realizados en patrón Mandarina cleopatra (A_1), obtuvieron mayor altura en Luna Nueva a los 60 y 90 días, pero, a los 120 y 150 días la mayor altura fue en Luna Creciente, estadísticamente son diferentes a las demás fases lunares, y menor altura se obtuvo en Luna Llena en todas las evaluaciones.

Los patrones de cítrico son influenciados por las fases lunares en cuanto al crecimiento en altura, debido que determino diferencias estadísticas entre las fases lunetas. El calendario lunar tuvo vital importancia para los agricultores desde tiempos muy antiguos, pues nuestros ancestros sembraban en base a las fases lunares, e inclusive para efectuar también trabajos de podas (Portal-Fruticola, 2020). Millan y Salvador (2018) manifiestan que existe una influencia de las fases lunares en la producción y calidad de los cultivos debido al flujo de la savia que es considerada como alimento de la planta.

Tabla 6 Cuadrados medios de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de injerto de naranja valencia en cuatro patrones de críticos influenciado por las fases lunares, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	60 días			90 días			120 días			150 días		
		CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor
Tratamientos	15	9,64	S	<0,0001	65,34	S	<0,0001	66,41	S	<0,0001	49,69	S	<0,0001
Cítricos (A)	3	5,74	S	<0,0001	92,56	S	<0,0001	160,36	S	<0,0001	153,98	S	<0,0001
Fases lunares (B)	3	14,45	S	<0,0001	95,22	S	<0,0001	27,79	S	<0,0001	14,46	S	<0,0001
(AxB)	9	9,33	S	<0,0001	46,30	S	<0,0001	47,96	S	<0,0001	26,67	S	<0,0001
Error experimental	32	0,04			0,04			0,02			2,17		
Total	47												
CV (%)		1,29			1,03			0,65			5,11		
R ²		0,99			0,99			0,99			0,91		

Tabla 7 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) para altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares, evaluadas a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación

Patrón de cítrico (a)	60 días			90 días			120 días			150 días		
	Fases lunares (B)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (B)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (B)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (B)	Altura (cm)	Sig.
A ₃	b ₁	17,28	a	b ₁	25,40	a	b ₁	25,51	a	b ₁	29,48	a
	b ₂	15,29	b	b ₂	21,64	b	b ₂	24,85	b	b ₂	27,28	b
	b ₄	13,24	c	b ₃	14,55	c	b ₄	23,31	c	b ₃	25,54	c
	b ₃	13,17	c	b ₄	13,74	d	b ₃	18,16	d	b ₄	24,30	d
A ₄	b ₁	16,54	a	b ₃	20,24	a	b ₃	23,63	a	b ₃	27,59	a
	b ₂	14,78	b	b ₂	18,50	b	b ₂	20,70	b	b ₂	26,13	b
	b ₃	14,57	b	b ₄	14,35	c	b ₄	19,36	c	b ₄	25,70	c
	b ₄	12,37	c	b ₁	13,39	d	b ₁	17,09	d	b ₁	20,34	d
A ₂	b ₁	16,63	a	b ₁	30,41	a	b ₁	33,62	a	b ₁	37,21	a
	b ₂	13,59	b	b ₃	21,16	b	b ₃	23,72	b	b ₂	33,05	b
	b ₃	12,06	c	b ₂	19,90	c	b ₄	21,61	c	b ₃	30,38	b
	b ₄	11,78	c	b ₄	17,34	d	b ₂	20,56	d	b ₄	28,33	b
A ₁	b ₁	17,39	a	b ₁	24,55	a	b ₂	30,51	a	b ₂	33,30	a
	b ₄	14,74	b	b ₂	22,83	b	b ₁	29,37	b	b ₄	31,47	b
	b ₂	14,65	b	b ₄	21,49	c	b ₄	29,25	b	b ₁	30,69	c
	b ₃	13,76	c	b ₃	20,52	d	b ₃	26,46	c	b ₃	30,43	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

a₁ = Mandarina cleopatra

a₂ = Limón rugoso

a₃ = Citrange troyer

a₄ = Citrumelo swingle

b₁ = Luna Nueva

b₂ = Luna Creciente

b₃ = Luna Llena

b₄ = Luna Menguante

A los 150 días de evaluación se determinó mayor altura de injerto en patrón Limón rugoso influenciado por luna Nueva, asimismo, se determinó mayor altura de injertos en los patrones Mandarina cleopatra y Limón rugoso (Figura 6 y 7), los injertos realizados en luna Nueva presentaron mayor altura en los patrones Limón rugoso, Citrange troyer y Citrumelo swingle, a excepción del patrón Mandarina cleopatra que muestra mayor altura cuando se injerto en luna Creciente.

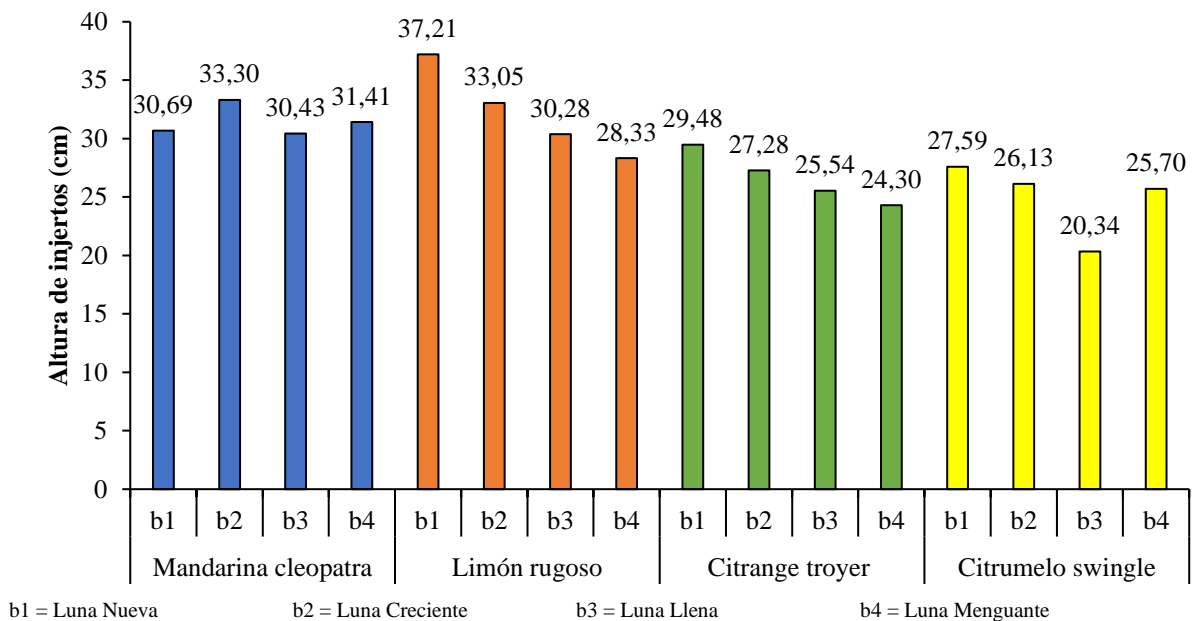


Figura 6. Altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a), evaluados desde los 60 hasta los 150 días con frecuencia de 30 días (Tabla 8).

Los injertos realizados en luna Menguante (B₄), obtuvieron mayor altura en patrones Mandarina cleopatra en las cuatro evaluaciones; la menor altura de injerto se determinó en patrones Citrumelo swingle a los 60 y 120 días, además en patrón Citrange troyer a los 90 y 150 días.

Los injertos realizados en luna Creciente (B₂), obtuvieron mayor altura en patrones Citrange troyer evaluado a los 60 días y Mandarina cleopatra a los 90, 120 y 150 días; menor altura de injerto se determinó en patrón Limón rugoso a los 60 y 120 días, además en patrón, Citrumelo swingle a los 90 y 150 días de evaluación.

Tabla 8 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción, fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) para altura del injerto de naranja valencia influenciado por las fases lunares en cuatro patrones de críticos, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación

Fases lunares (B)	60 días			90 días			120 días			150 días		
	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.
B ₄	a ₁	14,74	a	a ₁	21,49	a	a ₁	29,25	a	a ₁	31,47	a
	a ₂	13,59	b	a ₂	17,34	b	a ₃	23,31	b	a ₂	28,33	b
	a ₃	13,24	b	a ₄	14,35	c	a ₂	21,61	c	a ₄	25,70	c
	a ₄	12,37	c	a ₃	13,74	d	a ₄	19,36	d	a ₃	24,30	d
B ₂	a ₃	15,29	a	a ₁	22,83	a	a ₁	30,51	a	a ₁	33,30	a
	a ₄	14,78	b	a ₃	21,64	b	a ₃	24,85	b	a ₂	33,05	a
	a ₁	14,65	b	a ₂	19,90	c	a ₄	20,70	c	a ₃	27,28	b
	a ₂	11,78	c	a ₄	18,50	d	a ₂	20,56	c	a ₄	26,13	b
B ₃	a ₁	17,39	a	a ₂	21,16	a	a ₁	26,46	a	a ₁	30,43	a
	a ₄	14,57	b	a ₁	20,52	b	a ₂	23,72	b	a ₂	30,38	a
	a ₃	13,17	c	a ₄	20,24	b	a ₄	23,63	b	a ₄	27,59	b
	a ₂	12,06	d	a ₃	14,55	c	a ₃	18,16	c	a ₃	25,54	c
B ₁	a ₃	17,28	a	a ₂	30,41	a	a ₂	33,62	a	a ₂	37,21	a
	a ₂	16,63	a	a ₃	25,40	b	a ₁	29,37	b	a ₁	30,69	b
	a ₄	16,54	a	a ₁	24,55	c	a ₃	25,51	c	a ₃	29,48	c
	a ₁	13,76	b	a ₄	13,39	d	a ₄	17,09	d	a ₄	20,34	d

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

a₁ = Mandarina cleopatra
b₁ = Luna Nueva

a₂ = Limón rugoso
b₂ = Luna Creciente

a₃ = Citrange troyer
b₃ = Luna Llena

a₄ = Citrumelo swingle
b₄ = Luna Menguante

Los injertos realizados en luna Llena (B_3), obtuvieron mayor altura en patrones Mandarina cleopatra evaluados a los 60, 120 y 150 días, además en Limón rugoso a los 90 días; menor altura de injertos se determinó en los patrones limón rugoso a los 30 días y Citrange troyer a los 90, 120 y 150 días.

Los injertos realizados en luna Nueva (B_1), obtuvieron mayor altura en patrones Citrange troyer evaluado a los 60 días y Limón rugoso a los 90, 120 y 150 días; menor altura se determinó en patrones Mandarina cleopatra y Citrumelo swinge.

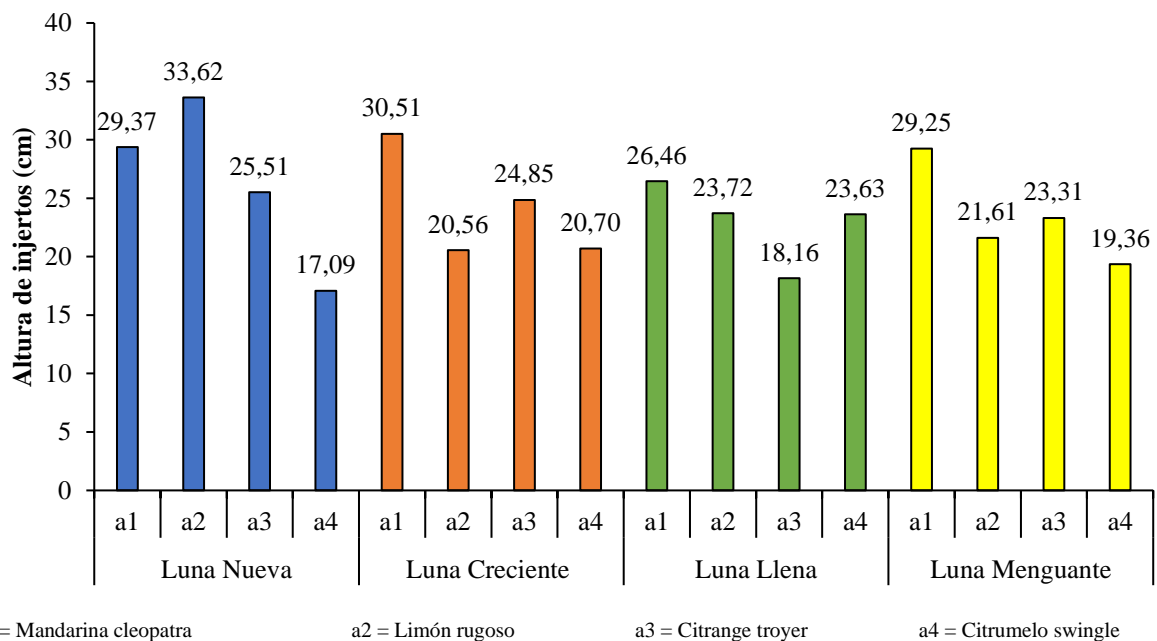


Figura 7. Altura de injertos de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítrico evaluado a los 150 días después de la injertación

Mayor altura de injertos se determinó en patrón Limón rugoso, injertado en luna Nueva con promedio de 37,21 cm y los injertos realizados en lunas Creciente, Llena y Menguante, la mayor altura se determinó en patrón Mandarina cleopatra con promedios de 33,30; 30,43 y 31,47 cm, seguido del patrón Limón rugoso con promedios de 33,05; 30,38 y 28,33 cm (Figura 6).

En las evaluaciones se determinó mayor altura del injertos en las variedades de Mandarina cleopatra y Limón rugoso, Peña (2020), determino que hay diferencias entre variedades de injerto en las fases lunares, referencia que concuerda con nuestros resultados debido que las diferencias en altura del injerto en los diferentes patrones de cítrico, también se muestra mayor resultado cuando se injerta en Luna Nueva y Cuarto Creciente; Rosas

(2019) verifico que durante la luna menguante o creciente es cuando el crecimiento del cultivo disminuye o se detiene, ya que la energía del flujo de la savia en la planta es menor, porque existe un poco de acumulación de la savia en las células al momento de injertar durante esta fase lunar. EcoAgricultor (2008) comunican que durante la Luna Llena la savia se localiza en la parte aérea de la planta contribuyendo con su crecimiento; por lo tanto, Angles (1996) recomienda injertar durante la luna creciente cuando el crecimiento vegetativo es mayor. Los datos no concuerdan con los resultados de la tesis, ya que se observa una mayor altura en Luna Nueva. Barlow & Fisahn (2012) afirman que el desenvolvimiento de las plantas es debido al cantidad de savia que presenta. Además, este comportamiento está relacionado con los ritmos de las mareas y ciclos gravitacionales realizadas en diferentes etapas de la luna, los cuales afectan el crecimiento de las plantas (Zürcher et al., 1998). Para el desarrollo de los injertos es importante considerar los cambios ambientales periódicos desconocido por las influencias de las fases lunares, incrementando altura y diámetro de los injertos (Zürcher y Schlaepfer, 2014). Ante lo manifestado los resultados observados en la presente tesis es probable que exista relaciones directas o indirectas sobre las fases lunares al influenciar en el desenvolvimiento del injerto en base a sus tamaños. Así también se observa que las variedades de cítrico Mandarina cleopatra y Limón rugoso presentaron mayor altura en relación con las demás variedades, estas variaciones probablemente se deben a la rotación de la luna, junto con el movimiento del planeta tierra alrededor del Sol, a partir de ellos se estima la variación de la marea lunisolar (Barlow & Fisahn, 2012); sin embargo, este efecto se puede estimar con el factor genético (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2002). Según Restrepo (2005) en la fase de Luna Nueva se evidencia falta de crecimiento de las raíces, sin embargo, observo abundante crecimiento de las hojas. En esta fase de la luna las plantas poseen mayor cantidad y movimiento interno de agua, pues las auxinas que promueven el enraizamiento están diluidas de esta manera no estimulando la generación de las raíces, generando de esta manera el crecimiento de la parte aérea de las plantas (Alvarenga, 2006)

4.2.2. Diámetro del injerto

El análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del tallo de injertos de naranja valencia, evaluado en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares (Tabla 9), se observa diferencias estadísticas en la interacción de los factores $A \times B$ en todas las evaluaciones (60, 90, 120 y 150 días) toda vez que, el valor de probabilidad es baja al planteado ($p < 0,05$), significa que, al menos una combinación de los factores en estudio serán diferentes estadísticamente, también, se observa diferencias estadísticas en los factores principales y

tratamientos, a excepción del factor patrones de cítricos (A), que no muestra diferencias estadísticas a los 15 días de evaluación; los CV fueron 4,45; 1,30; 2,42 y 1,73 %, se considera baja variación de diámetro del injerto, Pimentel (como se en Gordón-Mendoza y Camargo-Buitrago, 2015) señala a investigaciones agrícolas donde los CV se consideran menores cuando son inferiores a 10 %, de manera que, las evaluaciones respecto a diámetro de tallo de injerto es adecuada en las unidades experimentales de cada tratamiento, respecto al R^2 los valores fueron 0,94; 0,99; 0,99 y 0,96, significa que la relación de los factores en estudio es de 94, 99, 99 y 96 % y el 6, 1, 1 y 4 % por otros factores que pueden ser genéticos y ambientales, al respecto Martínez (2005) hace referencia que, el R^2 es la precisión de la relación entre las variables en estudio, teniendo en cuenta los resultados podemos decir que se muestra muy buena precisión de la variable diámetro del injerto evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días, mostrando mayor relación entre los 90 y 120 días.

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítrico (A) con fases lunares (b), el efecto siempre (A en b), evaluados a los 60, 90, 120 y 150 días (Tabla 10), determinaron que:

Los injertos realizados en patrón Citrange troyer (A_3), obtuvieron mayor diámetro en luna Creciente en las cuatro evaluaciones (60, 90, 120 y 15 días), estadísticamente es diferente a las demás fases lunares, a excepción de la evaluación 150 días, que se mostró igual a luna Menguante. Menor diámetro se determinó en luna Menguante a los 60 y 90 días, luna Llena a los 120 días y luna Nueva a los 150 días.

Los injertos realizados en patrón Citrumelo swingle (A_4), obtuvieron mayor diámetro en luna Nueva a los 60 días, asimismo, estadísticamente es igual a luna Creciente y Menguante, a los 90 y 120 días mayor diámetro fue en luna Llena, también a los 150 días fue mayor en luna Creciente, sin embargo, a los 90, 120 y 150 días, se muestran diferencias estadísticas en todas las fases lunares. Menor diámetro del injerto se determinó en luna Llena a los 60 días, luna Menguante a los 90 y 120 días, y luna Nueva a los 150 días.

Los injertos realizados en patrón Limón rugoso (A_2), obtuvieron mayor diámetro en luna Creciente a los 60 días, pero se muestra igual estadísticamente a luna Creciente, Menguante y Nueva, a los 90, 120 y 150 días mayor diámetro de injerto se determinó en luna Menguante, estadísticamente son diferente a las demás fases lunares a excepción de 150 días de evaluación, que se muestra igual a luna Llena. El menor diámetro de injertos de obtuvo en luna Llena a los 60 días, luna Creciente a los 90 y 120 días, y luna Nueva a los 150 días.

Tabla 9 Cuadrado medio del análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de críticos influenciado por las fases lunares, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	60 días			90 días			120 días			150 días		
		CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor
Tratamientos	15	0,68	S	<0,0001	1,52	S	<0,0001	2,99	S	<0,0001	1,71	S	<0,0001
Patrones de cítricos (A)	3	0,30	S	<0,0001	0,79	S	<0,0001	4,61	S	<0,0001	0,02	NS	0,5637
Fases lunares (B)	3	1,95	S	<0,0001	1,65	S	<0,0001	1,31	S	<0,0001	5,30	S	<0,0001
(AxB)	9	0,39	S	<0,0001	1,71	S	<0,0001	3,02	S	<0,0001	1,08	S	<0,0001
Error experimental	32	0,02			0,003			0,02			0,03		
Total	47												
CV (%)		4,45			1,30			2,42			1,73		
R ²		0,94			0,99			0,99			0,96		

Tabla 10 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) del diámetro del injerto en cuatro patrones de cítrico influenciado por las fases lunares evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación

Patrón de cítrico (A)	60 días			90 días			120 días			150 días		
	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.
A3	b2	4,17	a	b2	6,31	a	b2	6,50	a	b2	10,72	a
	b1	3,60	b	b1	4,74	b	b1	5,51	b	b4	10,48	a
	b3	2,56	c	b3	3,72	c	b4	3,78	c	b3	10,13	b
	b4	2,45	c	b4	3,42	d	b3	3,68	c	b1	8,91	c
A4	b1	3,40	a	b3	4,99	a	b3	5,52	a	b2	11,51	a
	b2	3,37	a	b1	4,32	b	b2	4,66	b	b3	10,66	b
	b4	3,29	a	b2	4,03	c	b1	4,54	b	b4	9,58	c
	b3	2,86	b	b4	3,52	d	b4	3,57	c	b1	8,44	d
A2	b2	3,58	a	b4	5,14	a	b4	6,29	a	b4	10,41	a
	b4	3,42	a	b3	4,78	b	b3	5,78	b	b3	10,27	a
	b1	3,33	a	b1	4,77	b	b1	5,43	c	b2	9,90	b
	b3	2,68	b	b2	4,63	c	b2	5,06	d	b1	9,55	c
A1	b2	3,87	a	b2	5,19	a	b2	6,68	a	b4	10,44	a
	b4	3,74	a	b1	4,54	b	b4	6,33	b	b2	10,40	a
	b1	3,48	a	b4	4,50	b	b3	5,68	c	b3	9,61	b
	b3	3,06	b	b3	4,35	b	b1	4,83	d	b1	9,42	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

a₁ = Mandarina cleopatra

a₂ = Limón rugoso

a₃ = Citrange troyer

a₄ = Citrumelo swingle

b₁ = Luna Nueva

b₂ = Luna Creciente

b₃ = Luna Llena

b₄ = Luna Menguante

Los injertos realizados en patrón Mandarina cleopatra (A_1), obtuvieron mayor diámetro en luna Creciente a los 60, 90 y 120 días y a los 150 días de evaluación se dio en luna Menguante. A los 60 días de evaluación las fases lunares Creciente, Menguante y Nueva son iguales estadísticamente, a los 90 días de evaluación las fases lunares Nueva, Menguante y Llena son iguales estadísticamente, a los 120 días las fases lunares son diferentes entre sí y a los 150 días de evaluación las fases lunares Menguante y Creciente son iguales, así como las fases lunares Llena y Nueva. Menor diámetro de injerto se determinó en luna Llena a los 60 y 90 días y luna Nueva a los 120 y 150 días de evaluación.

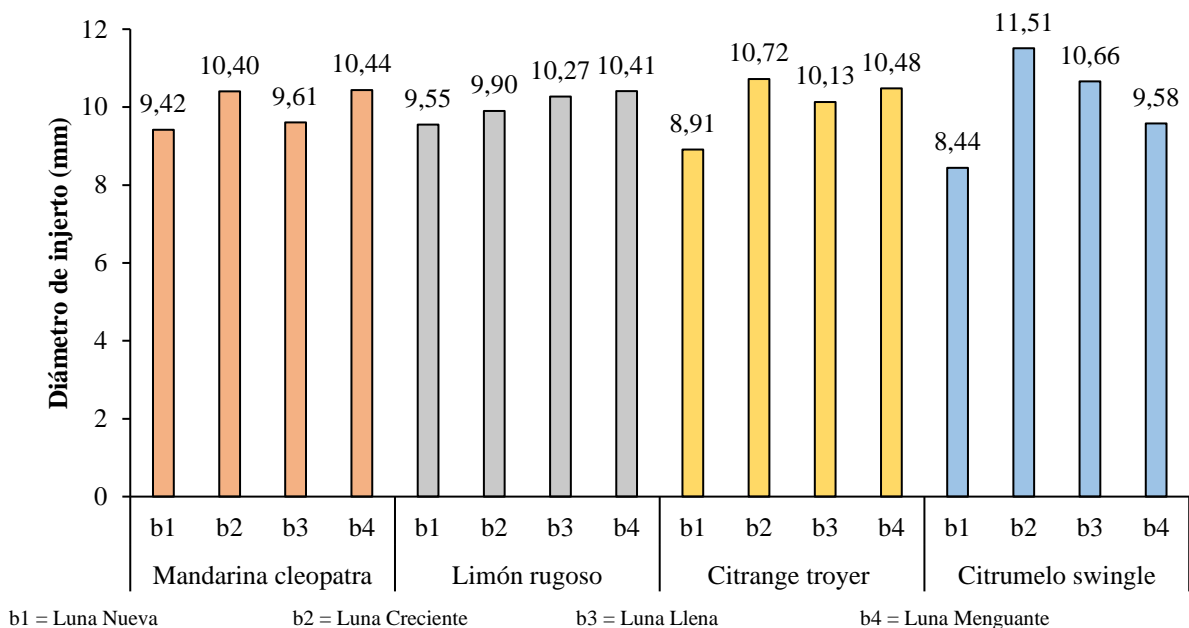


Figura 8. Diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares evaluado a los 150 días después de la injertación

A los 150 días de evaluación, de los efectos simples entre patrones de cítrico (A) con fases lunares (b), se determinó mayor diámetro de injerto, realizado en luna Creciente en los patrones Citrumelo swingle y Citrange troyer con promedio de 11,51 y 10,72 mm; a diferencia de los patrones Mandarina cleopatra y Limón rugoso que obtuvieron mayor diámetro en luna Menguante con promedios de 10,44 y 10,41 mm (Figura 8), asimismo, el menor diámetro de injertos se determinó en luna Nueva en todos los patrones utilizados en el experimento.

Los resultados de la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a), evaluados a los 60, 90, 120 y 150 días (Tabla 11), se determinó que:

Los injertos realizados en luna Menguante (B₄), obtuvieron mayor diámetro en los patrones Mandarina cleopatra a los 60 y 120 días, estadísticamente a los 60 días es diferente a los demás patrones de cítrico y a los 120 días, es igual a Limón rugoso, asimismo, los injertos realizados en patrón Limón rugoso, a los 90 días obtuvieron mayor diámetro y se presenta diferente estadísticamente a los demás patrone, a los 150 dais de evaluación, se determinó mayor diámetro de injerto en patrón Citrange troyer, aunque, estadísticamente es igual a los patrones Limón rugoso y Mandarina cleopatra. Menor diámetro de injerto se determinó en patrones Citrange troyer evaluado a los 60 y 90 días y Citrumelo swingle evaluado a los 120 y 150 días.

Los injertos realizados en Luna Creciente (B₂), obtuvieron mayor diámetro en los patrones Citrange troyer a los 60 y 90 días, estadísticamente es diferente a los demás patrones, a los 120 días de evaluación, se determinó mayor diámetro en patrón Mandarina cleopatra, estadísticamente es igual a Citrange troyer, a los 150 días de evaluación se determinó mayor diámetro en patrón Citrumelo swingle, estadísticamente es diferente a los demás patrones. Menor diámetro se determinó en patrón Citrumelo swingle evaluado a los 60, 90 y 120 días y a los 150 días en Limón rugoso.

Los injertos realizados en Luna Llena (B₃), obtuvieron mayor diámetro en patrón Mandarina cleopatra a los 60 días, estadísticamente es diferente a los demás patrones, a los 90 y 150 días, se determinó mayor diámetro en patrón Citrumelo swingle, estadísticamente es diferente a los demás patrones, a los 120 días de evaluación se determinó mayor diámetro en patrón Limón rugoso, estadísticamente es igual al patrón Mandarina cleopatra. Menor diámetro se determinó en patrón Citrange troyer a los 60, 90 y 120 días y a los 150 días en patrón Mandarina cleopatra.

Los injertos realizados en Luna Nueva (B₁), obtuvieron mayor diámetro en patrón Citrange troyer a los 60 y 120 días, estadísticamente es igual a todos los patrones de cítrico en la evaluación de 60 días y a los 120 días estadísticamente es igual a Limón rugoso; a los 90 y 150 días se determinó mayor diámetro en patrón Limón rugoso, estadísticamente a los 90 días es igual al patrón Citrange troyer y a los 150 días es igual a Limón rugoso. Menor diámetro se determinó en patrón Limón rugoso a los 60 días y a los 90, 120 y 150 días en patrón Citrumelo swingle.

El patrón ejerce influencias, sobre la variedad injertada, siendo una de ellas el vigor del injerto, en gran parte, es una de las particularidades que provoca sobre las distintas variedades injertadas, así como la influencia de las fases de la luna debido que se observó discrepancias en los datos del diámetro de los injertos naranja valencia.

Tabla 11 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del diámetro del injerto influenciado por fases lunares en cuatro patrones de crítico, evaluados a los 60, 90, 120 y 150 después de la injertación

Fases lunares (B)	60 días			90 días			120 días			150 días		
	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.
B4	a1	3,74	a	a2	5,14	a	a1	6,33	a	a3	10,48	a
	a2	3,42	b	a1	4,50	b	a2	6,29	a	a1	10,44	a
	a4	3,29	b	a4	3,52	c	a3	3,78	b	a2	10,41	a
	a3	2,45	c	a3	3,42	c	a4	3,57	b	a4	9,58	b
B2	a3	4,17	a	a3	6,31	a	a1	6,68	a	a4	11,51	a
	a1	3,87	b	a1	5,19	b	a3	6,50	a	a3	10,72	b
	a2	3,58	c	a2	4,63	c	a2	5,06	b	a1	10,40	b
	a4	3,37	c	a4	4,03	d	a4	4,66	c	a2	9,90	c
B3	a1	3,06	a	a4	4,99	a	a2	5,78	a	a4	10,66	a
	a4	2,86	b	a2	4,78	b	a1	5,68	a	a2	10,27	b
	a2	2,68	c	a1	4,35	c	a4	5,52	b	a3	10,13	b
	a3	2,56	c	a3	3,72	d	a3	3,68	c	a1	9,61	c
B1	a3	3,60	a	a2	4,77	a	a3	5,51	a	a2	9,55	a
	a1	3,48	a	a3	4,74	a	a2	5,43	a	a1	9,42	a
	a4	3,40	a	a1	4,54	b	a1	4,83	b	a3	8,91	b
	a2	3,33	a	a4	4,32	c	a4	4,54	c	a4	8,44	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

b₁ = Luna Nueva
a₁ = Mandarina cleopatra

b₂ = Luna Creciente
a₂ = Limón rugoso

b₃ = Luna Llena
a₃ = Citrange troyer

b₄ = Luna Menguante.
a₄ = Citrumelo swingle

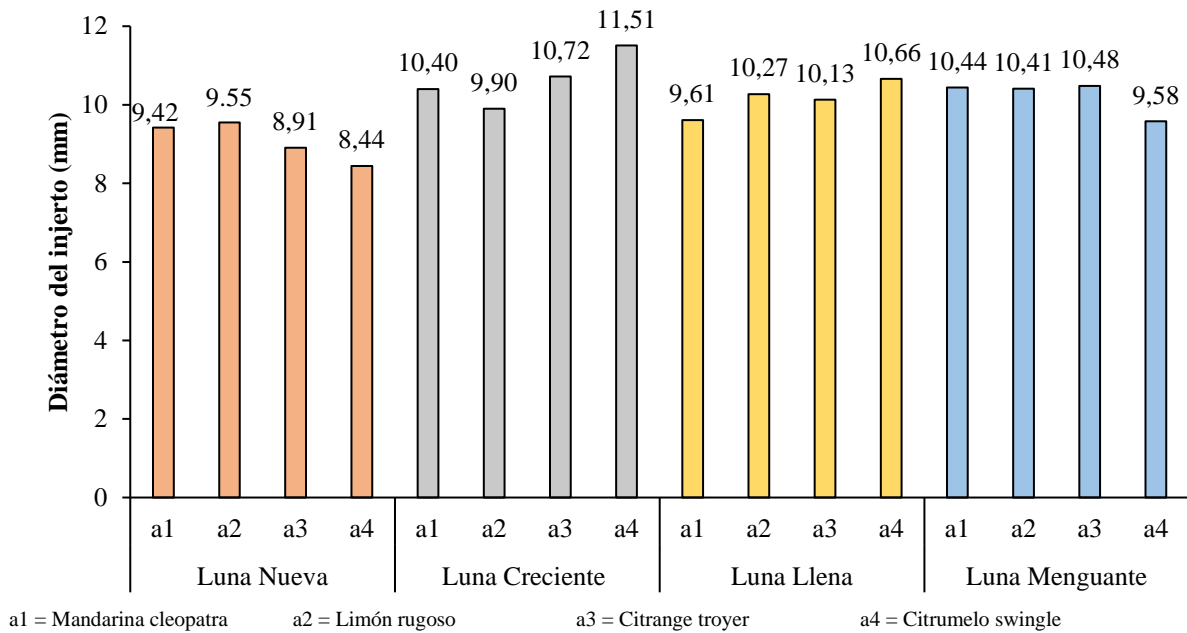


Figura 9. Diámetro del injerto de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 150 días después de la injertación

A los 150 días de evaluación, de los efectos simples entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a), se determinó mayor diámetro de injerto, en patrones Citrumelo swingle, injertados en Luna Creciente y Llena con promedios de 11,51 y 10,66 mm, asimismo, el Limón rugoso interactúa mejor con Luna Nueva debido que se obtuvo mayor diámetro 9,55 mm y el patrón Citrange troyer interactúa con luna Menguante con promedio 10,48 mm (Figura 9). La interacción que ejercen las fases de la luna en los patrones de cítricos, sobre el diámetro del injerto, es positivo, aunque en unos patrones más que en otros debido a las características que induce por sus características genéticas de cada uno, así como las diferentes fases lunares

El desenvolvimiento del diámetro en las plantas se debe a la cantidad de savia en la planta (Barlow & Fisahn, 2012), es decir, los patrones de cítrico Mandarina cleopatra y Limón rugoso estarían conteniendo mayor savia por ende mayor diámetro del injerto, también Zürcher et al. (1998) observaron que existe variaciones de intensidad diarias en el ritmo de marea y períodos gravimétricos, esta variación, influencia en el tamaño del diámetro de las plantas, referencia que justifica nuestros resultados, debido que se observa diferencias de diámetro en las fases lunares, por otro lado Zürcher y Schlaepfer (2014) señalan que cambios ambientales desconocidos relacionados directa o indirectamente con la posición de la Luna pueden tener efectos positivos y negativos en las plantas. Teniendo en cuenta este consejo, podemos decir que el cambio de diámetro se ve afectado por el cambio de fase lunar.

4.2.3. Número de hojas del injerto

El análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas de injerto de naranja valencia (Tabla 12), se observó diferencias estadísticas en la interacción de los factores ($A \times B$) toda vez que, el valor de probabilidad es menor a lo planteado ($p < 0,05$), es decir, al menos una combinación de los factores en estudio, serán diferentes estadísticamente, también se observa diferencias estadísticas en los factores principales y tratamientos, con valores de CV de 10,27; 2,33; 3,96 y 5,26 %, se considera baja variación de las evaluaciones del número de hojas de injertos de las UE de cada tratamiento, Pimentel (como se citó en Gordón-Mendoza y Camargo-Buitrago,2015) señala que los valores de CV inferiores a 10 % son considerados bajos, esto se evidencian en las investigaciones agrícolas de campo asimismo, se obtuvo valores de R^2 de 0,92; 0,99; 0,90 y 0,83, significa que los factores en estudio tiene una relación de 92, 99, 90 y 83 %, Martínez (2005), señala que cuando los valores de R^2 son cercanos a la unidad, por lo cual mayor será la dependencia de los factores en estudio, teniendo en cuenta los resultados se puede evidenciar que se muestra buena relación de las variable número de hojas en diferentes patrones influenciado por fases lunares.

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples de la interacción entre patrones de cítrico (A) con fases lunares (b), evaluados a los 60, 90, 120 y 150 días (Tabla 13), determinaron que:

Los injertos realizados en patrón Citrange troyer (A_3), obtuvieron mayor número de hojas en Luna Creciente a los 60 días, estadísticamente es igual a Luna Nueva y diferente a las demás fases lunares; a los 90 y 120 días mayor número de hojas se obtuvo en Luna Nueva, estadísticamente a los 90 días es diferente a las demás fases lunares y a los 120 días, es igual a Luna Creciente y Menguante; a los 150 días, mayor número de hojas se obtuvo en Luna Menguante, aunque, estadísticamente todas las fases lunares son iguales. Menor número de hojas se determinó en Luna Llena a los 60, 120 y 150 días y a los 90 días en Luna Menguante.

Los injertos realizados en patrón Citrumelo swingle (A_4), obtuvieron mayor número de hojas en Luna Llena a los 60 y 90 días, sin embargo, a los 60 días, estadísticamente es igual a Luna Creciente y Nueva y diferente a luna Menguante, a los 90 días, estadísticamente es igual a Luna Nueva y diferente a las demás fases lunares; no obstante, a los 120 y 150 días mayor número de hojas, se obtuvo en Luna Nueva, estadísticamente son iguales a las demás fases lunares. El menor número de hojas se determinó en Luna Menguante evaluado a los 60 y 90 días y Luna Creciente a los 120 y 150 días.

Tabla 12 Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	60 días			90 días			120 días			150 días		
		CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor
Tratamientos	15	345,00	23,00	<0,0001	21,07	168,52	<0,0001	11,74	19,44	<0,0001	15,14	10,24	<0,0001
Factor A: cítricos	3	145,50	48,50	<0,0001	33,35	266,83	<0,0001	35,19	58,25	<0,0001	43,74	29,58	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	102,00	34,00	<0,0001	12,08	96,61	<0,0001	2,52	4,17	0,0133	10,41	7,04	0,0009
(AxB)	9	97,50	10,83	<0,0001	19,97	159,72	<0,0001	7,00	11,59	<0,0001	7,19	4,86	0,0004
Error experimental	32	32,00	1,00		0,13			0,60			1,48		
Total	47	377,00											
CV (%)		10,26			2,33			3,96			5,26		
R ²		0,92			0,99			0,90			0,83		

Tabla 13 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción, patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) del número de hojas del injerto en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares evaluado a los 60, 90, 120 y 150 días después de la evaluación

Patrón de cítrico (A)	60 días			90 días			120 días			150 días		
	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.	Fases lunares (b)	Altura (cm)	Sig.
A3	b2	11,00	a	b1	18,00	a	b1	18,67	a	b4	21,67	a
	b1	9,00	a	b2	14,00	b	b2	18,33	a	b2	21,33	a
	b4	7,00	b	b3	9,00	c	b4	17,00	a	b1	20,67	a
	b3	5,00	b	b4	9,00	c	b3	14,67	b	b3	19,00	a
A4	b3	14,00	a	b3	20,00	a	b1	20,33	a	b1	23,33	a
	b2	14,00	a	b1	18,00	a	b3	20,00	a	b4	22,67	a
	b1	13,00	a	b2	16,00	b	b2	19,33	a	b3	22,33	a
	b4	8,00	b	b4	13,00	c	b4	19,00	a	b2	21,67	a
A2	b1	10,00	a	b3	19,00	a	b1	22,00	a	b1	26,67	a
	b2	10,00	a	b2	16,00	b	b4	21,33	a	b4	26,33	a
	b3	8,00	a	b1	15,00	b	b3	21,33	a	b3	23,67	b
	b4	5,00	b	b4	14,00	c	b2	19,00	b	b2	22,00	b
A1	b2	12,00	a	b4	17,00	a	b4	22,67	a	b4	26,67	a
	b4	11,00	a	b2	15,33	b	b3	21,00	b	b3	25,67	a
	b3	10,00	b	b1	14,67	b	b2	20,00	c	b2	23,67	b
	b1	9,00	b	b3	14,33	b	b1	19,00	d	b1	22,33	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$).

a₁ = Mandarina cleopatra

a₂ = Limón rugoso

a₃ = Citrange troyer

a₄ = Citrumelo swingle

b₁ = Luna Nueva

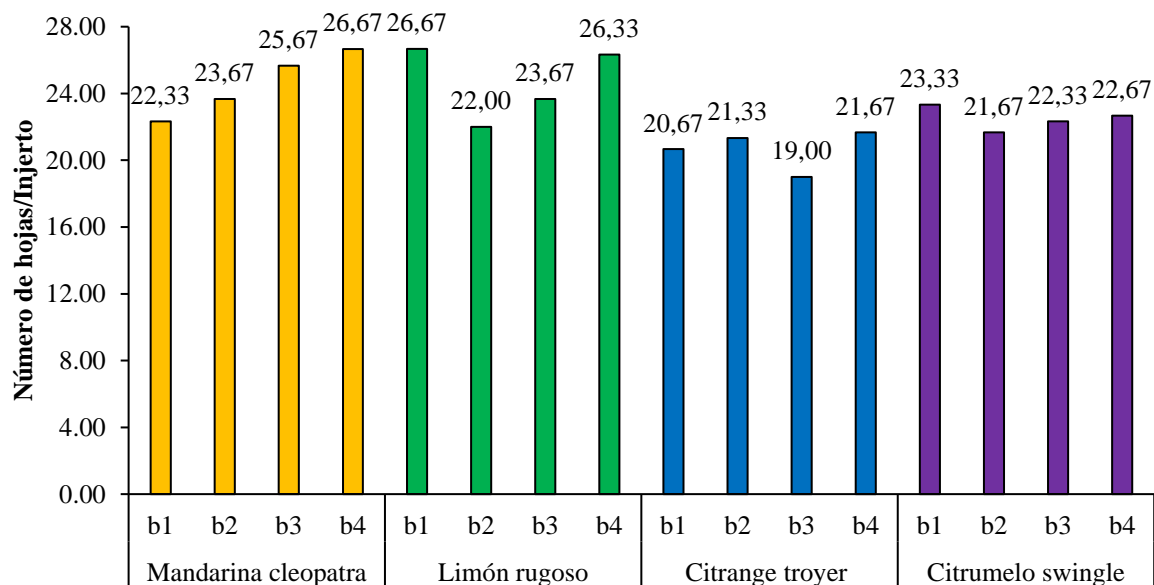
b₂ = Luna Creciente

b₃ = Luna Llena

b₄ = Luna Menguante

Los injertos realizados en patrón Limón rugoso (A_2), obtuvieron mayor número de hojas en Luna Nueva evaluado a los 60, 120 y 150 días, a los 60 días, estadísticamente es igual a Luna Creciente y Llena, a los 120 días, estadísticamente es igual a Luna Menguante y Llena y a los 150 días, estadísticamente es igual a Luna Menguante; a los 90 días, se obtuvo mayor número de hojas en Luna Menguante, estadísticamente es diferente a las demás fases lunares. El menor número de hojas de injertos se obtuvo en Luna Menguante a los 60 y 120 días, y en Luna Creciente a los 120 días, finalmente Luna Nueva a los 150 días de evaluación.

Los injertos realizados en patrón Mandarina cleopatra (A_1), obtuvieron mayor número de hojas en Luna Creciente a los 60 días, estadísticamente es igual a Luna Menguante y diferente a las demás fases lunares; a los 90, 120 y 150 días, se obtuvo mayor número de hojas en Luna Menguante, estadísticamente, es diferentes a las demás fases lunares en los 90 y 120 días y en los 150 días estadísticamente es igual a Luna Llena. Menor número de hojas se determinó en Luna Nueva a los 60 y 120 y 150 días y a los 90 días en Luna Llena, que además es iguales a Luna Creciente y Nueva.



b1 = Luna Nueva b2 = Luna Cuarto Creciente b3 = Luna Llena b4 = Luna Cuarto Menguante

Figura 10. Número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación

A los 150 días de evaluación, de los efectos simples entre fases lunares con patrones de cítricos. Los injertos realizados en patrón Mandarina Cleopatra, obtuvieron mayor número de hojas en luna Menguante con promedio de 26,67 hojas/injerto (Figura 10),

seguido de Luna Llena con promedio de 25,67 hojas/injerto; los injertos realizados en patrón Limón Rugoso, muestran mayor número de hojas en Luna Nueva y Menguante con promedios de 26,67 y 26,33 hojas/injerto; los injertos realizados en patrón Citrange Troyer muestran mayor número de hojas en luna Menguante y Creciente con promedios de 21,67 y 21,33 hojas/injerto; los injertos realizados en patrón Citrumelo Swingle se obtuvo mayor número de hojas en Luna Nueva con promedio de 23,33 hojas/injerto. Las fases lunares tienen influencia en la disponibilidad de luz lunar, las plantas tienen un desarrollo balanceado, en el que se favorece el crecimiento de hojas y raíz, debido que, en cada fase lunar, dentro del suelo se generan grandes movimientos de agua que perturban la disposición de nutrientes, favoreciendo el crecimiento fisiológico de las plantas (Flores, 2017).

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a), evaluados a los 60, 90, 120 y 150 días (Tabla 14), se determinó que:

Injertos elaborados en Luna Menguante (B_4), obtuvieron mayor diámetro en los patrones Mandarina cleopatra en todas las evaluaciones, estadísticamente a los 60 y 90 días es diferente que los demás patrones de cítrico y en la evaluación de 120 y 150 días, es igual a Limón rugoso, asimismo. Menor número de hojas de injerto se determinó en patrón Limón rugoso a los 60 días y a los 90, 120 y 150 días en patrón Citrange troyer.

Injertos ejecutados en luna Creciente (B_2), obtuvieron mayor número de hojas en patrón Citrumelo swingle a los 60 días, estadísticamente es diferente a los demás patrones, que además, se muestran iguales estadísticamente; a los 90 días, el patrón Limón rugoso, obtuvo mayor número de hojas, aunque estadísticamente, es igual en todos los patrones; a los 120 y 150 días, se determinó mayor número de hojas en patrón Mandarina cleopatra, a los 120 días, estadísticamente es igual a los patrones Citrumelo swingle y Limón rugoso, a diferencia de los 150 días que se muestra diferente estadísticamente a los demás patrones, que además, estos patrones son iguales estadísticamente.

Los injertos realizados en Luna Llena (B_3), obtuvieron mayor número de hojas en patrón Citrumelo swingle a los 60 y 90, a los 60 días, estadísticamente es diferente a los demás patrones y a los 90 días, es igual al patrón Limón rugoso, asimismo, a los 120 días se obtuvo mayor número de hojas en patrón Limón rugoso, y es igual a los patrones Mandarina cleopatra y Citrumelo swingle; a los 150 días se obtuvo mayor número de hojas en patrón Mandarina cleopatra, pero estadísticamente es igual a Limón rugoso y Citrumelo swingle.

Tabla 14 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del número de hojas del injerto de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 150 días después de la injertación

Fases lunares (B)	60 días			90 días			120 días			150 días		
	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.	Patrón de cítrico (a)	Altura (cm)	Sig.
B4	a1	11,00	a	a1	17,00	a	a1	22,67	a	a1	26,67	a
	a4	8,00	b	a2	14,00	b	a2	21,33	a	a2	26,33	a
	a3	7,00	b	a4	13,00	b	a4	19,00	b	a4	22,67	b
	a2	5,00	c	a3	9,00	c	a3	17,00	b	a3	21,67	b
B2	a4	14,00	a	a2	16,00	a	a1	20,00	a	a1	23,67	a
	a1	12,00	b	a4	16,00	a	a4	19,33	a	a2	22,00	b
	a3	11,00	b	a1	15,33	a	a2	19,00	a	a4	21,67	b
	a2	10,00	b	a3	14,00	a	a3	18,33	b	a3	21,33	b
B3	a4	14,00	a	a4	20,00	a	a2	21,33	a	a1	25,67	a
	a1	10,00	b	a2	19,00	a	a1	21,00	a	a2	23,67	a
	a2	8,00	b	a1	14,33	b	a4	20,00	a	a4	22,33	a
	a3	5,00	c	a3	9,00	c	a3	14,67	b	a3	19,00	b
B1	a4	13,00	a	a4	18,00	a	a2	22,00	a	a2	26,67	a
	a2	10,00	b	a3	18,00	a	a4	20,33	b	a4	23,33	b
	a3	9,00	b	a2	15,00	b	a1	19,00	c	a1	22,33	b
	a1	9,00	b	a1	14,67	b	a3	18,67	c	a3	20,67	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

b₁ = Luna Nueva
a₁ = Mandarina cleopatra

b₂ = Luna Creciente
a₂ = Limón rugoso

b₃ = Luna Llena
a₃ = Citrange troyer

b₄ = Luna Menguante.
a₄ = Citrumelo swingle

Injertos realizados en Luna Nueva (B₁), obtuvieron mayor cantidad de hojas en patrón Citrumelo swingle a los 60 y 90 días, a los 60 días, estadísticamente es diferente a los demás patrones, y a los 90 días, estadísticamente se muestra igual al patrón Citrange troyer, en las evaluaciones de 120 y 150 días, se obtuvo mayor número de hojas en patrón Limón rugoso, estadísticamente es diferente a los demás patrones.

Los resultados muestran mayor número de hojas en patrones Mandarina cleopatra, injertados en Luna Creciente, Llena y Menguante, con promedios de 23,67; 25,67 y 26,67 hojas/injerto, a diferencia de los injertos en Luna Nueva, donde mayor cantidad de hojas se obtuvo en patrón Limón rugoso con promedio de 26,67 hojas/injerto (Figura 11).

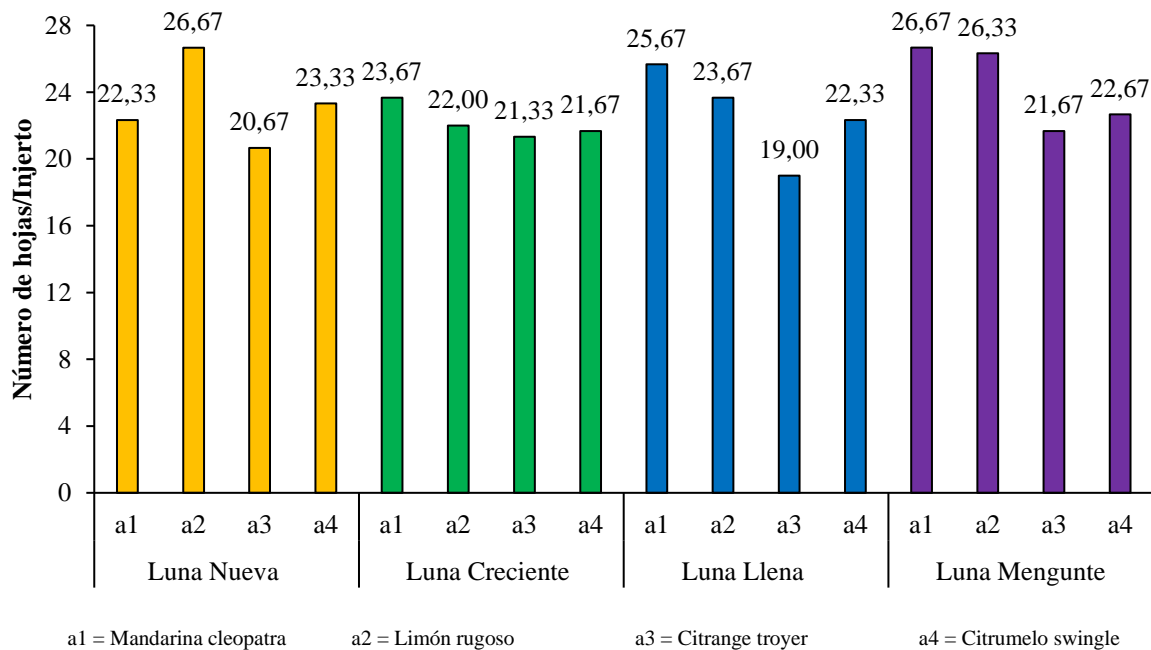


Figura 11. Número de hojas del injerto de naranja valencia influenciado por fases lunares en cuatro patrones de cítricos, evaluado a los 150 días después de la injertación

La evaluación muestra mayor número de hojas del injerto en patrones de cítrico Mandarina cleopatra y Limón rugoso y una menor cantidad de hojas del injerto se observó en patrones de cítricos Citrange troyer y Citrange troyer. Respecto a las fases lunares, se muestra una menor cantidad de hojas del injerto en fase Luna Creciente comparado con las demás fases lunares, al respecto Montes (2010) afirmó que la luz de la luna ayuda en la cicatrización de las plantas; Favorece las interacciones tróficas entre plantas y es beneficioso porque los nutrientes circulan más rápidamente en la corteza y el callo del injerto, activando el desenvolvimiento de yemas. Ardila y Reyes (2009) evaluaron varios aspectos del efecto lunar;

Esto indica que cuanto mayor es la altitud, más fuerte y desarrollo se evidencia en la planta, porque en esta época hay un aumento de la luz lunar, evidenciándose poco desenvolvimiento en las raíces, pero hojas exuberantes.

4.2.4. Porcentaje de materia seca

El análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) referente al porcentaje de materia seca (% MS) en los diferentes patrones de cítricos, evaluados a los 150 (Tabla 15), se observó diferencias estadísticas en la interacción de los factores $A \times B$ (Patrones de cítrico \times fases lunares) toda vez que, el valor de probabilidad es menor a lo planteado ($p < 0,05$), es decir, al menos una combinación de los factores en estudio serán diferentes estadísticamente, además se observa diferencias estadísticas en los factores principales y tratamientos, con CV de 2,32 %, se considera baja variación de las evaluaciones del % MS de los injertos realizados en cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares en las UE de cada tratamiento, Pimentel (como se citó en Gordón-Mendoza y Camargo-Buitrago, 2015) señala que en investigaciones agrícolas a nivel de campo los CV se consideran bajos cuando son inferiores a 10 %, asimismo, se determinó un R^2 de 0,98, significa que el 98 % es la relación de los factores en estudio y el 2 % por otros factores que pueden ser genéticos y ambientales, Martínez (2005) referencio que el coeficiente de determinación indica la precisión de la relación entre las variables en estudio, teniendo en cuenta los resultados podemos decir que se muestra muy buena precisión de la variable % MS del injerto.

Tabla 15 Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) del porcentaje de materia seca a los 150 días después de la injertación.

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	2560,10	170,67	103,56	<0,0001
Factor A: cítricos	3	2256,67	752,22	456,41	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	138,49	46,16	28,01	<0,0000
(AxB)	9	164,93	18,33	11,12	<0,0001
Error experimental	32	52,74	1,65		
Total	47	2612,83			
CV (%)	2,32				
R^2	0,98				

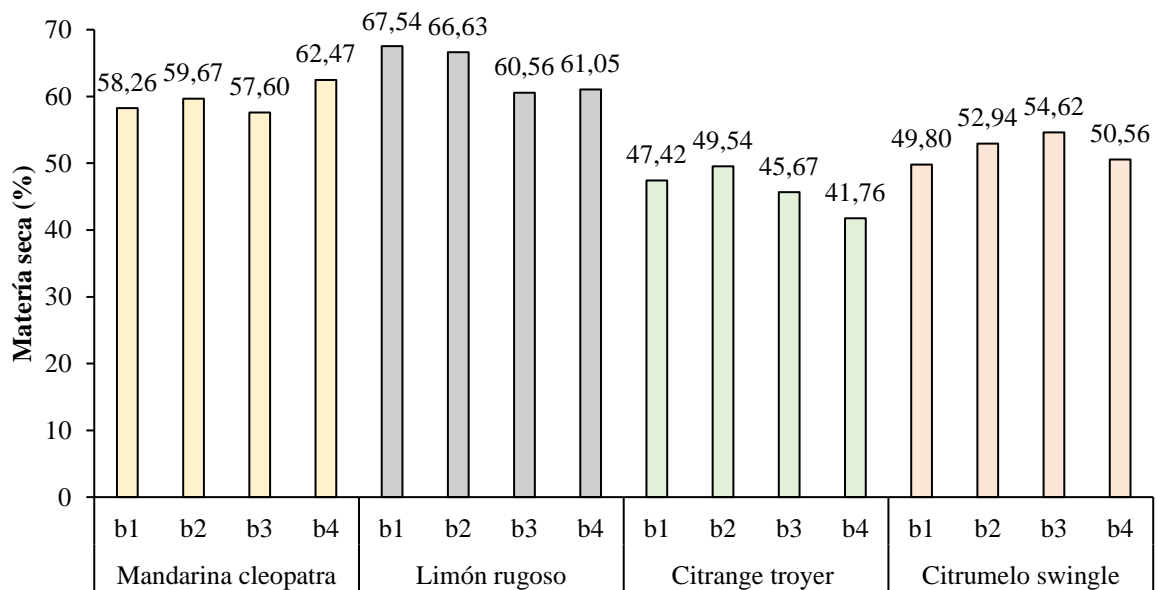
Tabla 16 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) y fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del porcentaje de materia seca del injerto de naranja valencia de cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación

Variedad de cítrico (A)	Fases lunares (b)	Materia seca (%)	Sig.	Fases lunares (B)	Variedad de cítrico (a)	Materia seca (%)	Sig.
Citrange troyer	Luna Creciente	49,54	a	Luna Menguante	Limón rugoso	61,05	a
	Luna Nueva	47,42	b		Mandarina cleopatra	59,67	a
	Luna Llena	45,67	b		Citrumelo swingle	50,56	b
	Luna Menguante	41,76	c		Citrange troyer	41,76	c
Citrumelo swingle	Luna Llena	54,62	a	Luna Creciente	Limón rugoso	66,63	a
	Luna Creciente	52,94	a		Mandarina cleopatra	62,47	b
	Luna Menguante	50,56	b		Citrumelo swingle	52,94	c
	Luna Nueva	49,80	b		Citrange troyer	49,54	d
Limón rugoso	Luna Nueva	67,54	a	Luna Llena	Limón rugoso	60,56	a
	Luna Creciente	66,63	a		Mandarina cleopatra	57,6	b
	Luna Menguante	61,05	b		Citrumelo swingle	54,62	c
	Luna Llena	60,56	b		Citrange troyer	45,67	d
Mandarina cleopatra	Luna Menguante	62,47	a	Luna Nueva	Limón rugoso	67,54	a
	Luna Creciente	59,67	b		Mandarina cleopatra	58,26	b
	Luna Nueva	58,26	c		Citrumelo swingle	49,8	c
	Luna Llena	57,60	c		Citrange troyer	47,42	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) del efecto siempre (A en b) (Tabla 16), el mayor % MS se determinó en patrón Citrumelo troyer realizado en Luna Creciente, estadísticamente es diferente a las demás fases lunares y menor % MS, se obtuvo en luna Menguante. El % MS del patrón Citrumelo swingle, fue mayor en Luna Llena, estadísticamente es igual a Luna Creciente y diferentes a las demás fases lunares; menor % MS se obtuvo en Luna Nueva. El % MS del patrón Limón rugoso, se muestra mayor en Luna Nueva, estadísticamente es igual a Luna Creciente y diferente a las demás fases lunares; menos % MS se obtuvo en Luna Llena. El % MS del patrón Mandarina cleopatra, se muestra mayor en Luna Menguante, estadísticamente es diferente a las demás fases lunares; menor % MS se obtuvo en Luna Llena, pero, además, se muestra igual estadísticamente a Luna Nueva.

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) del efecto siempre (B en a) (Tabla 16), se determinó mayor % MS en patrón Limón rugoso y menor % MS en Citrange troyer en todas las fases lunares, en Luna Menguante, estadísticamente es igual al patrón Mandarinas cleopatra y diferente a las demás fases lunares; en Luna Creciente, Llena y Nueva, estadísticamente es diferente a los demás patrones de cítrico en estudio.



b1 = Luna Nueva b2 = Luna Creciente b3 = Luna Llena b4 = Luna Menguante

Figura 12. Porcentaje de materia seca del injerto de naranja valencia en cuatro patrones de cítricos influenciado por fases lunares, evaluado a los 150 días después de la injertación

Al examinar los resultados de la Figura 12, se muestra que, los injertos realizados en patrones Mandarina cleopatra muestran mayor % MS en Luna Menguante con promedio de 62,47 %, a diferencia del patrón Limón rugoso que se obtuvo mayor % MS en Luna Nueva y Creciente con promedios de 67,54 y 66,63 %; en patrón Citrange troyer, también, muestra mayor % MS en Luna Nueva y Creciente con promedio 47,42 y 49,54 % y en patrón Citrumelo swingle muestra mayor % MS cuando el injerto se realizó en Luna Llena con promedio de 54,62 %, seguido de Luna Creciente con promedio 52,94 %.

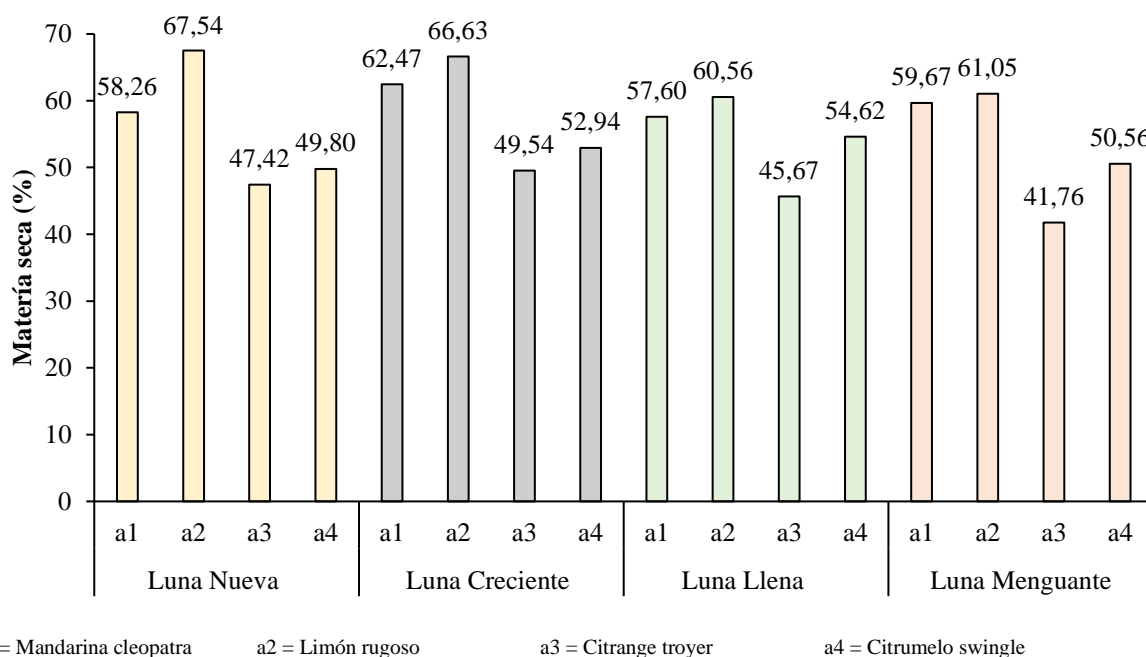


Figura 13. Porcentaje de materia seca del injerto de naranja valencia influenciado por fase lunar en cuatro patrones de cítrico, evaluado a los 150 días después de la injertación

Resultados en la Figura 13, muestran mayor % MS al patrón Limón rugoso en todas las fases lunares injertadas, con promedio de 67,54; 66,63; 60,56 y 61,05 %; seguido del patrón Mandarina cleopatra, con promedios de 58,26; 62,47; 57,60 y 59,67 %. Asimismo, se determinó mayor % MS en Luna Nueva y Creciente.

Ardila y Reyes (2009) señalaron que a medida que aumenta el ciclo lunar o la intensidad (entre cuarto Creciente a Luna Llena) hay menos raíces pero crecen más hojas porque hay más movimiento interno de agua o savia en las plantas, Pezo-Araujo (2012) Las hojas crecen lentamente debido a la poca luz, por lo que las plantas pueden gastar la mayor parte de su energía en el crecimiento de las raíces, Torres (2012) evidenció que durante la fase

lunar desde luna creciente hasta luna nueva, el crecimiento aéreo y subterráneo de las plantas es lento. Los datos no concuerdan con los resultados, dado que los resultados muestran un menor porcentaje MS en Luna Llena y Cuarto Menguante.

El patrón influye de forma importante en casi todas las características del injerto de la planta, y en los cítricos esta situación depende más o menos de la especie, según Jimenez y Zamora (2010) lo más evidente del patrón se encontraban en el crecimiento, número de flores, color, madurez del fruto y calidad de la cosecha. Los portainjertos también tienen efectos positivos sobre el crecimiento de las plantas, Cañizares et al. (2003) encontraron que el patrón es importante para los ésteres ambientales, donde encontraron que se adaptaron a condiciones similares con buen crecimiento de raíces y desarrollo de tallo; también Russián y Oropeza (2008) en su estudio encontraron efectos de diferentes patrones, pues tienden a evidenciar características similares, pero esto no significa que estos patrones tengan características que muestren ciertas características más que otras. La principal ventaja del injerto en el patrón es la durabilidad, ya que las variedades fuertes se injertan en patrones débiles, observándose una estimulación en el patrón al fortalecerse en comparación con los portainjertos no injertados. Las principales variedades (naranja, mandarina, pomelo e híbridos de tangor y tangelo) se seleccionan en zonas comprendidas entre los 20° y 40° de latitud. Sin embargo, el ambiente local también influye, debido a que cada fruto tiene un índice de madurez diferente, correspondiente a frutos aptos para la especie (Orduz et al., 2011). También, Nicotra (2001) dijo que los híbridos tienen dos genotipos de cromosomas; esta planta tetraploide podrá desempeñarse potencialmente. Ésta es la razón de las diferencias entre los cítricos utilizados en el estudio. Además, esta diferencia puede estar relacionada con el clima y el terreno.

4.3. Volumen de raíz de los patrones injertados en diferentes fases lunares.

El análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz, evaluado a los 150 días después de la injertación (Tabla 17), se observa diferencias estadísticas en la interacción de los factores $A \times B$, toda vez que, el valor de probabilidad es menor al planteado ($p < 0,05$), es decir, al menos una combinación de los factores en estudio serán diferentes estadísticamente, también, se observa diferencias estadísticas en los factores principales y tratamientos, con un CV de 15,38 %, se considera un CV medio de las evaluaciones de volumen de raíz de los diferentes patrones de cítrico en las UE de cada tratamiento, Pimentel (como se citó en Gordón-Mendoza y Camargo-Buitrago, 2015) manifiesta que habitualmente se observa en investigaciones agrícolas en campo el CV se estipulan como bajos cuando son menores a 10 % y medios de 10 a 20 %, asimismo, se muestra un R^2 de 0,92; significa que el 92 % de los resultados depende de los factores en estudio y el 8 % por otros factores que pueden ser genéticos y ambientales,

Martínez (2005) manifiesta que el coeficiente de determinación se refiere a la precisión de la relación entre las variables de estudio, teniendo en cuenta los resultados podemos decir que se muestra muy buena precisión de la variable volumen de raíz.

Tabla 17 Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para volumen de raíz de cuatro patrones de cítrico influenciado por fases lunares, injertado con naranja valencia evaluado a los 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	8700,00	580,00	23,20	<0,0001
Factor A: cítricos	3	1387,50	462,50	18,50	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	1912,50	637,50	25,50	<0,0001
(AxB)	9	5400,00	600,00	24,00	<0,0001
Error experimental	32	800,00	25,00		
Total	47	9500,00			
CV (%)	15,38				
R ²	0,92				

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos siempre (A en b) (Tabla 18), se determinó mayor volumen de raíz en luna Nueva y creciente en patrón Citrumelo troyer, con promedio de 60 cm³ respectivamente, estadísticamente son iguales pero diferentes a luna Llena y Menguante que obtuvieron promedios de 20 y 15 cm³. El volumen de raíz del patrón Citrumelo swingle, se muestran iguales estadísticamente en todas las fases lunares, sin embargo, mayor volumen de raíz se determinó en Luna Creciente y menor en Luna Llena. El volumen del patrón Limón rugoso, se muestra iguales estadísticamente en Luna Creciente, Nueva y Llena. El volumen del patrón Mandarina cleopatra se muestra iguales estadísticamente en Luna Menguante y Nueva con promedio de 50 y 40 cm³

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de los efectos simples (B en a) (Tabla 18), en Luna Menguante se determinó mayor volumen de raíz en patrón Mandarina cleopatra, estadísticamente es diferente a los demás patrones de cítricos. En Luna Creciente se determinó mayor volumen de raíz en patrón Citrange troyer, estadísticamente es diferente a los demás patrones de cítricos. En Luna Llena todos los patrones de cítrico obtuvieron igual volumen de raíz estadísticamente. En Luna Nueva el patrón con mayor volumen de raíz fue Citrange troyer, estadísticamente es diferente a los demás patrones de cítrico.

Tabla 18 Prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) de la interacción entre patrones de cítricos (A) con fases lunares (b) y fases lunares (B) con patrones de cítricos (a) del volumen de raíz de patrones de cítrico influenciado por fases lunares, injertados con naranja valencia evaluados a los 150 días después de la injertación

Variedades de cítrico (A)	Fases lunares (b)	V° de raíz (m ³)	Sig.	Fases lunares (B)	Variedades de cítricos (a)	V° de raíz (m ³)	Sig.
Citrange troyer	Luna Nueva	60	a	Luna Menguante	Mandarina cleopatra	50	a
	Luna Creciente	60	a		Citrumelo swingle	25	b
	Luna Llena	20	b		Limón rugoso	20	b
	Luna Menguante	15	b		Citrange troyer	15	b
Citrumelo swingle	Luna Creciente	30	a	Luna Creciente	Citrange troyer	60	a
	Luna Menguante	25	a		Limón rugoso	40	b
	Luna Nueva	25	a		Citrumelo swingle	30	c
	Luna Llena	20	a		Mandarina cleopatra	25	c
Limón rugoso	Luna Creciente	40	a	Luna Llena	Mandarina cleopatra	30	a
	Luna Nueva	30	a		Limón rugoso	30	a
	Luna Llena	30	a		Citrumelo swingle	20	a
	Luna Menguante	20	b		Citrange troyer	20	a
Mandarina cleopatra	Luna Menguante	50	a	Luna Nueva	Citrange troyer	60	a
	Luna Nueva	40	a		Mandarina cleopatra	40	b
	Luna Llena	30	b		Limón rugoso	30	c
	Luna Creciente	25	b		Citrumelo swingle	25	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

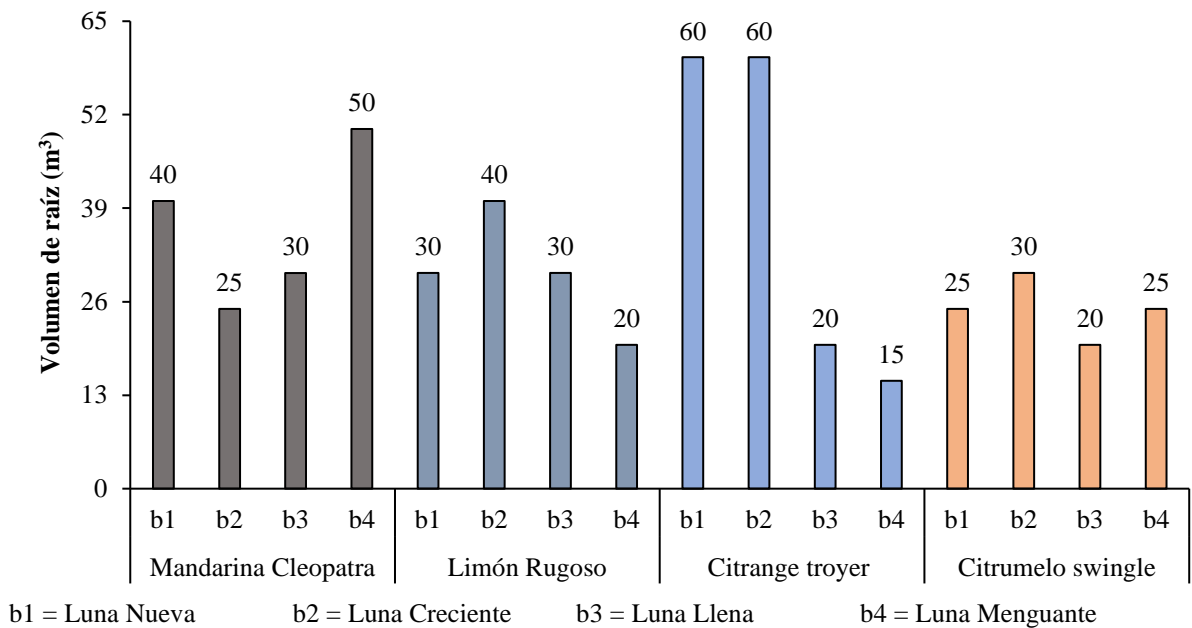


Figura 14. Volumen de raíz de cuatro patrones de cítricos influenciado por fases lunares, injerto con naranja valencia evaluado a los 150 días después de la injertación

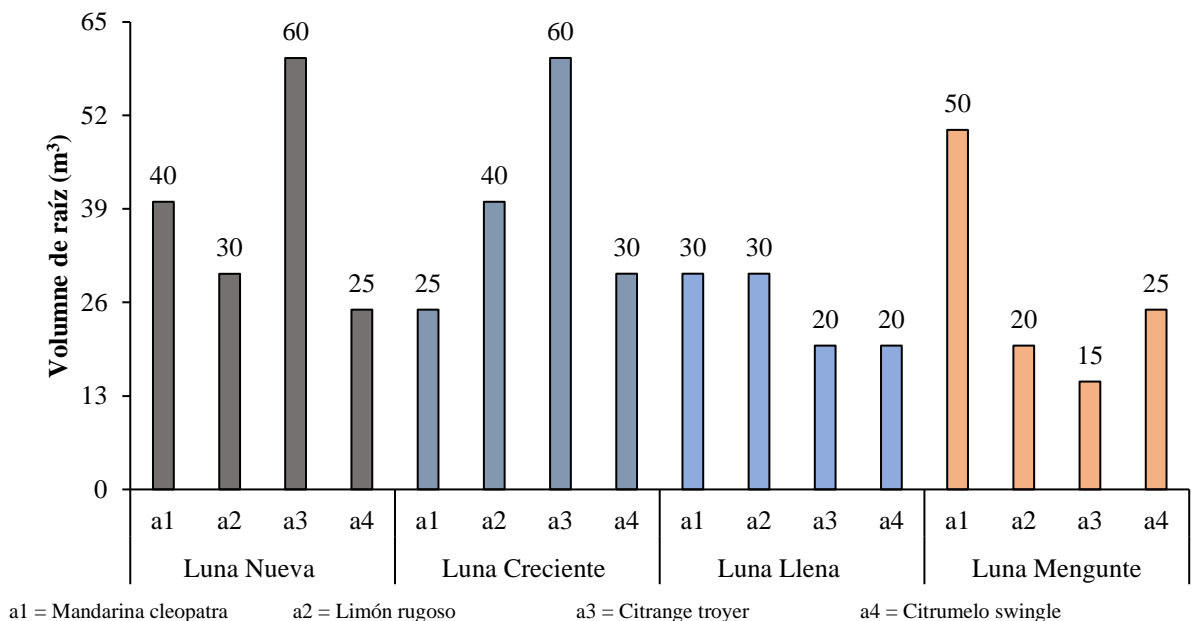


Figura 15. Volumen de raíz de cuatro patrones de cítricos injerto con naranja valencia en cada fase lunar, evaluado a los 150 días después de la injertación

En patrón Mandarinina cleopatra, obtuvo mayor volumen de raíz en Luna Creciente con promedio de 50 cm^3 y el menor volumen se muestran en Luna Creciente con valor promedio de 25 cm^3 . El patrón Limón rugoso, obtuvo mayor volumen de raíz en Luna Creciente con promedio de 40 cm^3 y el menor volumen de raíz fue en Luna Creciente con promedio de 20 cm^3 .

cm³. En patrón Citrange troyer, obtuvo mayor volumen de raíz en Luna Nueva con promedio de 60 cm³ respectivamente y el menor volumen de raíz se muestra en Luna Menguante con valor promedio de 15 cm³. El patrón Citrumelo swingle, obtuvo mayor volumen de raíz en Luna Creciente con promedio de 30 cm³ y menor volumen se determina en Luna Llena con volumen de 20 cm³ (Figura 14).

Los efectos simples de fases lunares y patrones de cítricos (B en a) (Figura 15), el patrón con mayor volumen de raíz es Citrange troyer, injertado en Luna Nueva y Creciente con promedio de 60 cm³ respectivamente, asimismo, el patrón Mandarina cleopatra, obtiene mayor volumen de raíces cuando se injerto en Luna Llena y Mneguante con promedio de 30 y 50 cm³.

Reyes et al.,(2014) recomiendan que en fases de Cuarto Menguante y Luna Nueva, se pueden realizar trasplantes, ya que mejoran el desenvolvimiento de la raíz en las variedades, referencia que coincide con nuestros resultados debido que mayor volumen de raíces se determinó en Luna Nueva, a excepción de Luna Creciente, que también se mostró mayor volumen de raíz comparado con Luna Llena y Cuarto Menguante, sin embargo, Ardila y Reyes (2009) indican que la luz nocturna se observa la reducción del crecimiento del sistema de raíces y de follaje, observándose muy poco desenvolvimiento, considera como reposo de las plantas, en donde las plantas pueden adaptarse fácilmente a su entorno sin dañarlas. Estos cambios drásticos tienen efectos tanto positivos como negativos en la producción de injertos lo manifiestan Zürcher y Schlaepfer (2014) pues los autores indican que estas variaciones están relacionadas a las situaciones ambientales habituales con relación al punto de vista de las fases lunares, cabe resaltar que las variaciones pueden influir debido a sus componentes genéticos de cada individuo, y los componentes de la savia y nutrientes (INTA, 2002). Referencia que coincide con nuestros resultados debido que entre variedades de cítrico del experimento se muestra diferencias estadísticas significativas.

V. CONCLUSIONES

1. De modo general se verifico diferencias de resultados sobre el injerto naranja valencia con relación a los cuatro patrones bajo la influencia de las fases lunares manifestados en los parámetros del prendimiento y crecimiento.
2. Mayor porcentaje de injertos prendidos se obtuvo en Luna Nueva en todos los patrones injertados, con promedio de 85,19; 81,64; 92,59 y 92,59 %.
3. El crecimiento de injertos, estuvo evidenciado en base a los siguientes atributos: mayor altura se observó en Luna Nueva en todos los patrones injertados; mayor diámetro fue en Luna Menguante en patrones (Mandarina cleopatra y Limón rugoso), y en luna Creciente en patrones (Citrange troyer y Citrumelo swingle); mayor número de hojas fue en Luna Menguante en patrones (Mandarina cleopatra y Citrange troyer) ya en Luna Nueva en los patrones (Limón rugoso y Citrumelo swingle); el mayor % MS en patrón Limón rugoso en todas las fases lunares injertadas; referente al mayor volumen de raíz fue en Luna Creciente en patrones (Limón rugoso, Citrange troyer y Citrumelo swingle), además, en Luna Menguante para el patrón Mandarina cleopatra

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Efectuar investigaciones para analizar efecto de las fases lunares en distintas épocas del año en los cultivares de cítricos.
2. Realizar ensayos solo con una variedad de cítrico como patrón, y en diferentes variedades como injerto y diferentes modalidades de injerto para entender mejor los efectos de las fases lunares.
3. Generar investigaciones en base al mejor resultado de esta investigación, con el objetivo de promover el estudio para evaluar el accionar de las fases lunares en cultivos agrícolas.

VII. REFERENCIAS

- Agustí, M., Mesejo, C. y Reig, C. (2003). *Citricultura*. (3.^a ed.). Editorial Paraninfo.
<https://books.google.com.Pe>.
- Angles, J. (1996). *Influencia de la luna en la agricultura*. (5.^a ed.). Editorial Mundi-Prensa.
<https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788484764069/influencia-de-la-luna-en-la-agricultura>
- Ardila, N. y Reyes, L. (2009). *Agricultura sensitiva*, Influencia de la Luna en las actividades agrícolas. <http://www.Agriculturasensitiva.com>.
- 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.
<https://doi.org/10.1093/aob/mcs038>
- Cañizares, A., Sanabria, M. E., Rodríguez, D. y 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 UDO Agrícola*, 3(1), 59-64.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2221542>
- Cleves, J; Orduz, J. y Fonseca, J. (2012). Aportes de la investigación en cítricos al manejo agroecológico del cultivo en el piedemonte del departamento del Meta, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(2), 2145-6097.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5344948>
- Collado, J. (2017). *El injerto de cítricos en campo*. Estación experimental agraria. Vilareal.
<https://www.mapa.gob.es/app/MaterialVegetal/docs/injerto%20de%20citricos%20en%20campo%20I.pdf>
- Corporación Universitaria Lasallista (2012). *Cítricos: cultivo, poscosecha e industrialización*. Serie lasallista investigación y ciencia. Colombia. ed Artes y Letras-
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/452/1/citricos.pdf>.
- Echeverría, V. (2013). *Evaluación del prendimiento del injerto de Naranjilla (Solanum quitoense) en dos portas injertos (Solanum arboreum, Solanum hirtum) en las cuatro fases lunares en la zona agroecológica de Caluma, Ecuador*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. Repositorio UTEQ. https://handbook.usfx.bo/Nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Ingenieria%20Agronomica/54.pdf
- EcoAgricultor. (2008). *Las fases de la luna y la agricultura ecológica*.
https://www.ecoagricultor.com/las-fases-lunares-y-la-agricultura-ecologica/#google_vignette

- Flores, A. (2017). *Manual agroclimático, para la realización de injertos en árboles frutales caducifolios de clima frío-templado, para principiantes. México.* http://huertofenologico.filos.unam.mx/files/2017/05/Manual_agroclimatico_injertos.pdf
- González, L. R. y Tullo, C. C. (2019). *Cultivo de cítricos. Guía técnica.* Editorial Facultad de Ciencias Agrarias - UNAH https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf
- Gordón-Mendoza, R. y Camargo-Buitrago, I. (2015). Selección de estadísticos para la estimación de la precisión experimental en ensayos de maíz. *Agronomía Mesoamericana*, 26(1), 55-63. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212015000100006&lng=en&tlng=es.
- Hernandez, D. (1991). *Cultivo de cítricos. Guía tecnológica.* Ministerio de agricultura y ganadería. <http://www.mag.go.cr>.
- Iglesias, L., Rojas, P. y Enríquez, J. (2001). *Utilización de las técnicas biotecnológicas en los programas de prevención del virus de la tristeza de los cítricos en el estado de Veracruz. Cuadernos de biodiversidad.* 6, 6-11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2757508>
- Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. (2002). *Técnicas de injertación.* Guía tecnológica 25. Editorial INTA. INTA <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-tamaulipas/biologia/guia-injerto-2014-como-injertar/67065967>
- Jimenez, R. y Zamora, V. (2010). *Viveros de cítricos en el contexto fitosanitario actual.* Instituto de investigación en fruticultura tropical (IIFT). <http://riacnet.net/wp-content/uploads/2014/11/Viveros-citricos-completo.pdf>.
- Larico, R. (2015). *Compatibilidad de patrones y yemas en injerto de cítricos en Echarti – La Convención – Cusco.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Antonio]. Repositorio institucional UNSAAC. <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/138/253T20150043.pdf>.
- Martínez, E. (2005). *Errores frecuentes en la interpretación del coeficiente de determinación lineal. Anuario jurídico y económico escurialense,* 38, 315-331 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1143023>

- Mateus, D. y Orduz, J. (2015). Mandarina Dancy: una nueva alternativa para la citricultura del piedemonte llanero de Colombia. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16 (1), 105-112. <https://www.redalyc.org/journal/4499/449944864009/html/>
- Millán, C. y Salvador, M. (2018). *Evaluación de cuatro tipos de injertos, bajo la influencia de las fases lunares para la especie forestal sapindus saponaria L. En el área del plan piloto de restauración ecológica de bosque seco – proyecto hidroeléctrico, el quimbo.* [Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José De Caldas]. Repositorio institucional UDISTRITAL. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/13080/MillanRamosCri:jseccionid=C6653BE2504B25FE5A18E8F80B265615?sequence=1>
- Montes, A. F. (2010). *Manual agroclimático, para la realización de injertos en árboles frutales caducifolios de clima frio-templado, para principiantes.* http://huertofenologico.filos.unam.mx/files/2017/05/Manual_agroclimatico_injertos.pdf
- Nicotra, A. (2019). *Híbridos de mandarina de reciente interés para el consumo como fruta fresca. problemas y formas de control.* China/FAO. Simpósio Sobre Cítricos. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/006/x6732s/x6732s04.pdf>.
- Orduz, O., Mateus, M. (2011). *Generalidades de los cítricos y recomendaciones agronómicas para su cultivo en Colombia.* <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/561/1/CAPITULO%202.pdf>
- Paungger, J. y Poppe, T (1993). *La influencia de la luna.* Uso práctico del calendario lunar en la vida cotidiana. Editorial Martínez Roca S.A. https://www.paunggerpoppe.com/images/bilder_paungger_poppe/international/international_downloads/Spain_Spain_1_VRZ.pdf
- Peña, D. L. (2020). *Evaluación de injertos bajo la influencia de las fases lunares en dos especies de cítricos en Pumahyasi.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1874>
- Pezo-Araujo, H. (2012). *Influencia de las fases lunares en la producción agrícola.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional UNASM. <http://hdl.handle.net/11458/3160>
- Quijano, O., Jiménez, O., Matheus, M. y Monteverde, E. (2002). Evaluación de limero Tahiti sobre 10 portainjertos en la planicie de Maracaibo. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 19(3), 173-184.

- http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182002000300001&lng=es&tlng=es.
- Restrepo, J. (2005). *La luna y su influencia en la agricultura*. Fundación Juquira Candirú, Colombia-Brasil-México: https://420box.io/wp-content/uploads/2021/06/La_luna_-_jairo_restrepo_rivera._PUES_EL.pdf.
- Reyes, M. M., Marín, M.L. y Montalván, C. O. (2014). Prendimiento de dos tipos de injertos en cacao en distintas fases lunares, Siuna, 2014 *Ciencia e Interculturalidad*. 17(2), 92-105. <https://doi.org/10.5377/rci.v17i2.2642>
- Rocha, M y Padron, J. (2009). *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo Leon*. Editorial Instituto nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/830.pdf>.
- Rojas, P. (2001). Establecimiento de una metodología para la micropropagación de patrones tolerantes al virus de la tristeza de los cítricos (VTC). [Tesis de maestría, Universidad Veracruzana]. Repositorio institucional UV. <http://hdl.handle.net/123456789/8727>
- Romero, G., Cuba, N., Nova, M y 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, La Paz*. 7(1), 40-47. http://www.scielo.org.bo/pdf/riiarn/v7n1/v7n1_a06.pdf.
- Rosas, L. (2019). *Influencia de las fases lunares y tipos de injertos en el prendimiento y crecimiento del cultivo de cacao (Theobroma cacao L.) clon ICS – 95*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria de la selva] Repositorio institucional UNAS. https://agronomia.unas.edu.pe/sites/default/files/TS_LJRG_2019.pdf
- Russián, T. y Oropeza, J. (2008). Evaluación en vivero de tres patrones para el desarrollo de la naranja criolla en el sector Macanillas – Curimagua *Agronomía Tropical*. 58(4), 345-350.. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2008000400003&lng=es&tlng=es.
- Torres, A. (2012). *Determinar la influencia de la luna en la agricultura*. [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. Repositorio institucional UCUENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3078>
- Zürcher, E., Cantiani, M. G., Sorbetti-Guerri, F y Michel, D. (1998). Tree stem diameters fluctuate with tide. *Nature*. 392, 665-66. <https://www.nature.com/articles/33570>
- 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.
<http://dx.doi.org/10.5539/jps.v3n1p103>

ANEXOS

Tabla 19. Datos de altura del injerto

Clave	60 días			90 días			120 días			150 días		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
a1b1	13,83	13,72	13,72	24,67	24,37	24,61	29,36	29,28	29,47	30,75	30,82	30,50
a1b2	14,67	14,89	14,39	22,94	22,89	22,66	30,56	30,49	30,47	33,06	33,33	33,50
a1b3	17,28	17,33	17,56	20,26	20,56	20,73	26,49	26,33	26,55	30,33	30,74	30,22
a1b4	14,83	14,83	14,56	21,61	21,31	21,56	29,27	29,20	29,29	31,59	31,53	31,28
a2b1	16,67	16,33	16,89	30,54	30,41	30,28	33,92	33,63	33,32	37,06	37,39	37,17
a2b2	11,89	11,78	11,67	19,78	19,96	19,96	20,24	20,58	20,86	36,08	36,74	26,33
a2b3	12,00	12,11	12,06	21,00	21,37	21,11	23,55	23,72	23,89	30,06	30,40	30,67
a2b4	13,67	13,28	13,83	17,44	17,03	17,54	21,61	21,64	21,59	28,09	28,52	28,37
a3b1	17,11	17,44	17,28	25,26	25,72	25,22	25,43	25,69	25,41	29,82	29,35	29,27
a3b2	15,44	15,33	15,11	21,48	21,92	21,53	24,71	24,96	24,88	27,27	27,11	27,45
a3b3	13,33	13,06	13,11	14,72	14,42	14,50	18,27	18,02	18,20	25,33	25,50	25,80
a3b4	13,22	13,22	13,28	13,67	13,64	13,91	23,28	23,34	23,31	24,05	24,30	24,56
a4b1	16,50	16,44	16,67	13,28	13,59	13,30	17,07	17,04	17,15	20,17	20,67	20,17
a4b2	14,94	14,89	14,50	18,89	18,16	18,46	20,82	20,68	20,61	26,11	26,22	26,06
a4b3	14,44	14,61	14,67	20,46	20,18	20,07	23,83	23,50	23,57	27,72	27,61	27,44
a4b4	12,06	12,33	12,72	14,39	14,50	14,17	19,17	19,30	19,61	25,48	25,83	25,78

Tabla 20. Datos de diámetro del injerto

Clave	60 días			90 días			120 días			150 días		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
a1b1	3,18	3,76	3,51	4,58	4,61	4,43	4,96	4,70	4,84	9,01	9,65	9,60
a1b2	3,88	3,93	3,79	5,04	5,19	5,33	6,73	6,67	6,63	10,53	10,35	10,31
a1b3	3,08	3,02	3,08	4,28	4,35	4,42	5,76	5,69	5,59	9,40	9,79	9,64
a1b4	3,97	3,70	3,56	4,61	4,48	4,42	6,44	6,38	6,18	10,39	10,33	10,60
a2b1	3,31	3,40	3,27	4,80	4,79	4,71	5,34	5,44	5,50	9,44	9,54	9,66
a2b2	3,74	3,52	3,49	4,65	4,64	4,60	5,07	5,04	5,07	9,98	9,81	9,92
a2b3	2,72	2,59	2,73	4,78	4,76	4,80	5,86	5,70	5,77	10,23	10,24	10,33
a2b4	3,18	3,57	3,52	5,12	5,18	5,11	6,23	6,22	6,41	10,31	10,39	10,54
a3b1	3,74	3,61	3,46	4,70	4,77	4,74	5,42	5,41	5,69	8,79	8,95	8,98
a3b2	4,01	4,20	4,30	6,29	6,33	6,31	6,31	6,31	6,87	10,87	10,40	10,89
a3b3	2,59	2,60	2,50	3,73	3,71	3,71	3,76	3,64	3,64	10,13	10,13	10,14
a3b4	2,20	2,58	2,58	3,45	3,41	3,40	3,86	3,70	3,78	10,47	10,61	10,36
a4b1	3,43	3,38	3,38	4,36	4,32	4,28	4,43	4,63	4,56	8,31	8,54	8,48
a4b2	3,56	3,26	3,28	4,00	4,02	4,06	4,56	4,70	4,72	11,75	11,46	11,33
a4b3	2,87	2,73	2,98	4,96	5,03	4,99	5,54	5,51	5,52	10,94	10,53	10,50
a4b4	3,30	3,27	3,30	3,53	3,50	3,54	3,66	3,38	3,68	9,41	9,70	9,63

Tabla 21. Datos de número de hojas del injerto

Clave	60 días			90 días			120 días			150 días		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
a1b1	9	10	8	15	14	15	19	19	19	22	23	22
a1b2	12	13	11	15	15	16	20	20	20	24	24	23
a1b3	10	11	9	14	15	14	21	21	21	26	25	26
a1b4	11	12	10	17	17	17	23	22	23	27	26	27
a2b1	10	11	9	15	15	15	21	23	22	25	28	27
a2b2	10	11	9	16	16	16	19	19	19	22	22	22
a2b3	8	9	7	19	19	19	21	22	21	23	25	23
a2b4	5	6	4	13	14	15	21	23	20	26	29	24
a3b1	9	10	8	17	18	19	19	18	19	21	20	21
a3b2	11	12	10	13	13	16	18	19	18	21	22	21
a3b3	5	6	4	9	8	10	14	16	14	18	21	18
a3b4	7	8	6	10	10	7	17	18	16	22	23	20
a4b1	13	14	12	19	18	17	20	21	20	23	24	23
a4b2	14	15	13	16	17	15	19	20	19	21	23	21
a4b3	14	15	13	19	19	22	19	20	21	21	22	24
a4b4	8	9	7	11	14	14	18	19	20	21	23	24

Tabla 22. Datos volumen de raíz, porcentaje de materia seca y porcentaje de injertos prendidos

Clave	Volumen de raíz			% Materia seca			% Prendimiento		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
a1b1	45	35	40	58,55	58,80	57,43	88,89	88,89	77,78
a1b2	30	20	25	61,83	62,03	63,55	77,78	77,78	66,67
a1b3	35	25	30	58,47	57,23	57,10	66,67	66,67	66,67
a1b4	55	45	50	59,55	59,75	59,71	77,78	77,78	88,89
a2b1	35	25	30	69,26	66,06	67,29	88,89	77,78	77,78
a2b2	45	35	40	67,62	65,69	66,58	66,67	66,67	66,67
a2b3	35	25	30	60,15	61,48	60,06	66,67	55,56	66,67
a2b4	25	15	20	60,62	62,01	60,53	77,78	77,78	66,67
a3b1	65	55	60	46,30	46,93	49,02	66,67	66,67	77,78
a3b2	65	55	60	50,90	47,73	50,00	88,89	88,89	77,78
a3b3	25	15	20	45,00	45,86	46,14	88,89	88,89	100,00
a3b4	20	10	15	40,76	42,49	42,04	55,56	66,67	77,78
a4b1	30	20	25	48,15	51,26	50,00	100,00	88,89	88,89
a4b2	35	25	30	50,42	53,59	54,81	55,56	77,78	66,67
a4b3	25	15	20	52,04	55,29	56,54	66,67	55,56	77,78
a4b4	30	20	25	49,66	51,27	50,76	77,78	88,89	100,00

Tabla 23. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 60 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	144,54	9,64	275,31	<0,0001
Factor A: Cítricos	3	17,23	5,74	164,10	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	43,35	14,45	412,86	<0,0001
(AxB)	9	83,97	9,33	266,57	<0,0001
Error experimental	32	1,12	0,04		
Total	47	145,67			
CV (%)	1,29				
R ²	0,99				

Tabla 24. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura de injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 90 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	980,06	65,34	1537,35	<0,0001
Factor A: Cítricos	3	277,68	92,56	2177,88	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	285,65	95,22	2240,39	<0,0001
(AxB)	9	416,73	46,30	1089,49	<0,0001
Error experimental	32	1,36	0,04		
Total	47	981,42			
CV (%)	1,03				
R ²	0,99				

Tabla 25. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 120 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	996,09	66,41	2689,86	<0,0001
Factor A: cítricos	3	481,09	160,36	6495,73	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	83,38	27,79	1125,81	<0,0001
(AxB)	9	431,62	47,96	1942,59	<0,0001
Error experimental	32	0,79	0,02		
Total	47	996,88			
CV (%)	0,65				
R ²	0,99				

Tabla 26. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para altura del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	745,37	49,69	22,94	<0,0001
Factor A: cítricos	3	461,95	153,98	71,08	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	43,37	14,46	6,67	<0,0001
(AxB)	9	240,04	26,67	12,31	<0,0001
Error experimental	32	69,32	2,17		
Total	47	814,47			
CV (%)	5,11				
R ²	0,91				

Tabla 27. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 60 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	10,22	0,68	31,60	<0,0001
Factor A: cítricos	3	0,89	0,30	13,76	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	5,85	1,95	90,43	<0,0001
(AxB)	9	3,47	0,39	17,88	<0,0001
Error experimental	32	0,69	0,02		
Total	47	10,91			
CV (%)	4,45				
R ²	0,94				

Tabla 28. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 90 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	22,73	1,52	440,82	<0,0001
Factor A: críticos	3	2,37	0,79	229,82	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	4,94	1,65	479,03	<0,0001
(AxB)	9	15,42	1,71	498,42	<0,0001
Error experimental	32	0,11	0,003		
Total	47	22,85			
CV (%)	1,30				
R ²	0,99				

Tabla 29. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro de injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 120 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	44,91	2,99	187,86	<0,0001
Factor A: críticos	3	13,82	4,61	289,05	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	3,92	1,31	81,99	<0,0001
(AxB)	9	27,16	3,02	189,35	<0,0001
Error experimental	32	0,51	0,02		
Total	47	45,42			
CV (%)	2,42				
R ²	0,99				

Tabla 30. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para diámetro del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	25,70	1,71	57,11	<0,0001
Factor A: críticos	3	0,06	0,02	0,67	0,5637
Factor B: Fases lunares	3	15,91	5,30	176,78	<0,0001
(AxB)	9	9,73	1,08	36,04	<0,0001
Error experimental	32	0,96	0,03		
Total	47	26,67			
CV (%)	1,73				
R ²	0,96				

Tabla 31. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 60 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	345,00	23,00	23,00	<0,0001
Factor A: cítricos	3	145,50	48,50	48,50	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	102,00	34,00	34,00	<0,0001
(AxB)	9	97,50	10,83	10,83	<0,0001
Error experimental	32	32,00	1,00		
Total	47	377,00			
CV (%)	10,26				
R ²	0,92				

Tabla 32. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 90 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	315,98	21,07	168,52	<0,0001
Factor A: cítricos	3	100,06	33,35	266,83	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	36,23	12,08	96,61	<0,0001
(AxB)	9	179,69	19,97	159,72	<0,0001
Error experimental	32	4,00	0,13		
Total	47	319,98			
CV (%)	2,33				
R ²	0,99				

Tabla 33. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 120 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	176,15	11,74	19,44	<0,0001
Factor A: cítricos	3	105,56	35,19	58,25	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	7,56	2,52	4,17	0,0133
(AxB)	9	63,02	7,00	11,59	<0,0001
Error experimental	32	19,33	0,60		
Total	47	195,48			
CV (%)	3,96				
R ²	0,90				

Tabla 34. Análisis de varianza ($\alpha = 0,05$) para número de hojas del injerto de naranja valencia en cuatro patrones influenciado por fases lunares a los 150 días después de la injertación

Fuente de variación	GL	SC	CM	F	p-valor
Tratamientos	15	227,15	15,14	10,24	<0,0001
Factor A: cítricos	3	131,23	43,74	29,58	<0,0001
Factor B: Fases lunares	3	31,23	10,41	7,04	0,0009
(AxB)	9	64,69	7,19	4,86	0,0004
Error experimental	32	47,33	1,48		
Total	47	274,48			
CV (%)	5,26				
R ²	0,83				



Figura 16. Injerto de cítrico. A, corte del patrón. B, corte de la yema. C, inserción de la yema en el patrón. D, amarre del injerto



Figura 17. Evaluación de altura del injerto



Figura 18. Evaluación de diámetro del injerto



Figura 19. Evaluación de número de hojas del injerto



Figura 20. Visita de asesor Ing. Miranda Armas, Carlos Miguel



Figura 21. Visita de jurado Ing. Luz Balcázar Terrones y asesor, Ing. Carlos Miguel Miranda Armas



Figura 22. Injertos la final del experimento

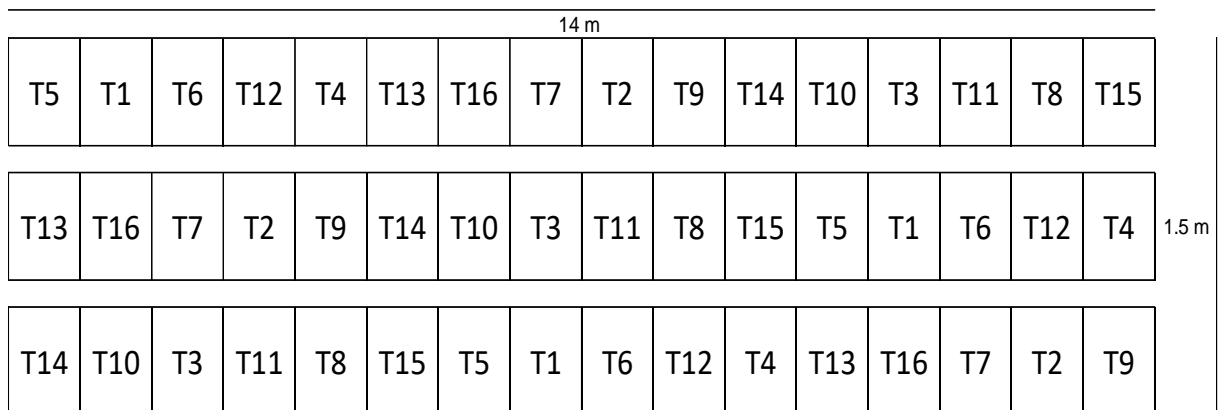


Figura 23. Croquis del campo experimental

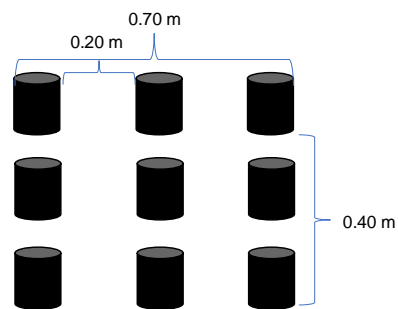


Figura 24. Croquis de unidad experimental