

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

Influence of the lunar phases on the grafting of Creole tangerine (*Citrus reticulata*) on the cleopatra tangerine pattern (*Citrus reshni*) in the Río Blanco district, Chulumani

Romero-Condori Guimer¹; Cuba-Cueva Nicanor²; Nova-Pinedo Máximo³; Mamani-Sánchez Beatriz⁴

RESUMEN

En Bolivia, El Chapare y Los Yungas son las regiones con mayor producción de cítricos, de los cuales las mandarinas ocupan el segundo lugar. Para obtener la primera cosecha requieren de cinco años desde la etapa de vivero. Una alternativa para acortar este tiempo, es a través del uso de injertos combinado con fases lunares. En el presente trabajo se evaluó la influencia de las fases lunares en la brotación de injerto en mandarina criolla (*Citrus reticulata*) sobre el patrón mandarina cleopatra (*Citrus reshni*) en el distrito Río Blanco en el municipio de Chulumani en el departamento de La Paz. El diseño aplicado fue completamente al azar con arreglo bifactorial, cuyo factor A esta dado por tipos de injerto: a) T invertida y b) T normal y el factor B (fases lunares) a) luna nueva, b) cuarto creciente, c) luna llena y d) cuarto menguante con cuatro repeticiones. Las variables fueron: porcentaje de brotación, tiempo de regeneración y longitud del brote, números de hojas y la relación de beneficio/costo de los tratamientos. Se determinó que el tipo de injerto T invertida obtuvo 79% regeneración de los brotes injertados en relación al tipo de injerto de T normal (72%). De las cuatro fases lunares evaluadas, la fase lunar cuarto creciente los brotes regeneraron en un menor tiempo (24 días). Tanto el número de hojas y la longitud del brote a los 30, 60 y 90 días de evaluación aumentaron de manera generalizada en todas las fases lunares, sin embargo, entre fases se denota un aumento significativo en la fase lunar creciente. El análisis de costo beneficio determinó que el tipo de injerto T invertida combinado con la fase de luna creciente resultó el más adecuado debido a que por cada USD invertido se tiene una ganancia de 0.8 USD.

Palabras clave: *Citrus reticulata*, *Citrus reshni*, injerto y fases lunares.

ABSTRACT

In Bolivia, El Chapare and Los Yungas are the regions with the highest citrus production, of which mandarins rank second. To obtain the first harvest they require five years from the nursery stage. An alternative to shorten this time is through the use of grafts combined with moon phases. In the present work, the influence of the lunar phases on the grafting sprouting in Creole mandarin (*Citrus reticulata*) on the cleopatra mandarin pattern (*Citrus reshni*) in the Río Blanco district in the municipality of Chulumani in the department of La Paz was evaluated. The applied design was completely randomized with a two-factor arrangement, whose factor A is given by graft types: a) inverted T and b) normal T and factor B (moon phases) a) new moon, b) crescent moon, c) moon full and d) waning quarter with four repetitions. The variables were: percentage of sprouting, regeneration time and shoot length, leaf numbers and the benefit / cost ratio of the treatments. It was determined that the type of inverted T graft obtained 79% regeneration of the grafted shoots in relation to the type of normal T graft (72%). Of the four lunar phases evaluated, the fourth crescent moon phase the shoots regenerated in a shorter time (24 days). Both the number of leaves and the length of the shoot at 30, 60 and 90 days of evaluation increased in a general way in all the moon phases, however, between phases there is a significant increase in the increasing moon phase. The cost benefit analysis determined that the type of inverted T graft combined with the crescent moon phase was the most suitable because for each USD invested there is a gain of 0.8 USD.

Keywords: *Citrus reticulata*, *Citrus reshni*, graft and moon phases.

¹ Carrera de Ingeniería Agronómica, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Universidad Católica Boliviana San Pablo, Bolivia. hardimibebe@gmail.com

² Carrera de Ingeniería Agronómica, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Universidad Católica Boliviana San Pablo, Bolivia. nicanorcuba1@yahoo.es

³ Unidad de Investigación, Carrera de Ingeniería Agronómica, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Universidad Católica Boliviana San Pablo, Bolivia. maxcasanova100@gmail.com

⁴ Departamento de Investigación y Proyectos, Unidad Académica Campesina Carmen Pampa, Universidad Católica Boliviana San Pablo, Bolivia. beita.mamani@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los cítricos son considerados como uno de los cultivos primarios en el mundo. Dentro de los frutos, estos son los más comercializados en el mercado internacional debido a su alto contenido en agua, sales minerales, fibras y vitamina C. Por ello, las organizaciones de la salud promueven el hábito de consumo de cítricos por las cualidades nutritivas antes mencionadas y la facilidad de consumo. En Bolivia, los cítricos en función a la preferencia de consumo en orden a su importancia están: la naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*), limón (*Citrus limon*), lima (*Citrus aurantiifolia*), toronja (*Citrus paradisi*) y pomelo (*Citrus maxima*). En la gestión agrícola 2015-2016 se produjeron 446258 toneladas métricas por hectárea de cítricos. En las últimas tres campañas agrícolas la producción de mandarina tuvo un incremento de 5.91% (INE, 2017). Las macroregiones con mayor producción de cítricos son los Yungas y el Chapare que representan 66.3% del total a nivel nacional y equivale a 146331 toneladas métricas. En los Yungas, entre los cítricos, se destacan la naranja y la mandarina con una mayor superficie y producción en Nor Yungas, Sud Yungas y Caranavi. A nivel país la producción de mandarinas fue de 8.42 toneladas métricas por hectárea para la gestión 2016 incluyendo la Chiquitanía y Pantanal (UDAPE, 2017).

En cuanto a las mandarinas, la variedad más difundida es la criolla boliviana (*Citrus reticulata*), cuyos frutos son de tamaño mediano (diámetro de 7 cm), de color naranjado y cascara ligeramente rugosa, pulpa de regular calidad y abundante jugo con una gran cantidad de semilla entre 10 a 25 por fruto. Además, esta mandarina para el consumidor es una fruta muy apreciada por ser dulce, jugoso y fácil de pelar (Carrau, 2005). Mientras que la mandarina cleopatra (*Citrus reshni*) es muy utilizada en agricultura como porta injerto. Esta especie, se adapta fácilmente en suelos arcillosos y tiene tolerancia a suelos salinos. Produce frutos de alta calidad, pero generalmente son de tamaño pequeño. Además, son tolerantes a enfermedades como el virus de la tristeza (Citrus tristeza virus, CTV), psorosis (Citrus psorosis virus, CPsV), exocortis (Citrus exocortis viroide CEVd) y cachexia (Citrus cachexia viroide, CCaVd) Anderson (2011). Presenta una perfecta afinidad con todas las variedades de naranjos y mandarinas (Maragall, 2018).

Uno de los problemas identificados en la producción de cítricos, es que requieren cinco años para ingresar a producir los frutos desde la etapa de vivero, también la vulnerabilidad a sufrir enfermedades como el virus de la tristeza, gomosis (*Phytophthora citrophthora*), psorosis, exocortis y cachexia, entre otros (Cruz et al., 2018), lo que causa que muchos agricultores opten por otras especies, como el cultivo de la coca, la cual genera efectos detrimentales en un sistema de producción agroforestal.

Una alternativa para recortar este tiempo, es el empleo de injertos, esta técnica consiste en juntar dos segmentos vegetales, de tal forma que haya unión del cambium (el cual se ubica por debajo de la corteza) con el propósito de facilitar su unión de ambos segmentos vegetales y conseguir que se desarrollen como una sola para la regeneración de nuevo brote. El resultado de esta operación, es una planta de naturaleza mixta formada por dos partes genéticamente distintas cuyas características se mantienen siempre individualizadas. La finalidad de esta técnica es acortar el tiempo de producción de frutos en especies leñosas en relación a lo esperado de aquellas que proceden de semillas. Esta forma de producción vía injerto, es un tipo de clonación razón por lo que las características genéticas del material parental se expresan en el nuevo brote regenerado. En cuanto a la producción de frutos en sabor, dulzura (calidad) y tamaño que las que provienen de semillas (Sequiera et al., 2014). Para conseguir efectividad del injerto depende del a) tipo de injerto y b) factor genético, es decir la afinidad que existente entre los organismos o las partes a unir. En general, cuanto mayor es el grado de "parentesco" botánico entre las plantas que se quieren unir, más posibilidades hay que se presente afinidad entre ellas (Valentini, 2003).

Desde tiempos ancestrales, varias culturas siembran sus cultivos siguiendo las fases de la luna. La experiencia ha demostrado que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros, dicho conocimiento fue transmitido de generación en generación. Al respecto, ya se tienen estudios realizados sobre la influencia de las fases lunares en especies leñosas como *Theobroma cacao* (Rosas, 2019) y *Sapindus saponaria* L. (Milan y Salvador 2018). Al mismo tiempo, varios autores señalan diferentes opiniones con respecto a los injertos y podas, un grupo mencionan que es conveniente realizar los injertos en la fase lunar menguante para evitar al máximo la

pérdida de savia, otros consideran que en luna llena se evitarían infestaciones y se favorecería a la cicatrización debido a los efectos purificadores del plenilunio.

En ese sentido, el presente trabajo de investigación planteó como objetivos: a) evaluar la influencia de las fases lunares y tipos de injerto en mandarina criolla (*Citrus reticulata*) sobre el patrón mandarina cleopatra (*Citrus reshni*) en distrito Río Blanco, en el municipio de Chulumani; b) determinar el tiempo de regeneración, longitud y números de hojas del nuevo brote en los diferentes tratamientos aplicados y c) cuantificar la relación beneficio costo por tratamiento en la producción de plántines de cítricos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación de la zona de estudio

El trabajo se llevó a cabo en el distrito de Río Blanco que pertenece al cantón Huancané del municipio de Chulumani, provincia Sud Yungas del departamento de La Paz. Geográficamente se encuentra entre los paralelos de 16° 15' 50.2" y 16° 30' 56.7" de latitud sur y 67° 25' 56.2" a 67° 37' 9.3" de longitud oeste y una altitud en un rango de 1346 y los 3546 m s.n.m. y una temperatura promedio de 29.2°C (PTDI, 2016). Según Holdridge, Chulumani esta categorizada como Bosque muy húmedo montano bajo Sub-tropical en serranías y cimas, bosque húmedo montano bajo Sub-tropical en el estrato intermedio y bosque muy húmedo pre montano en el estrato inferior (Rodríguez, 2012).

Metodología

El trabajo de campo se lo realizó en la gestión 2019, inicialmente se construyó un vivero temporal al igual

que la habilitación de un espacio físico para la investigación. A continuación, se detalla cada una de las actividades inherentes al trabajo y también se esquematiza en la Figura 1 y 2.

Los pies de injerto (*Citrus reshni*) se adquirieron del vivero municipal de Chulumani, presentaban un diámetro de tallo entre 3 a 5 mm y tenían una edad comprendida entre 6 a 8 meses. Mientras, las varetas de la mandarina criolla (*Citrus reticulata*) se consiguió de la misma comunidad, debido a que esta variedad se encuentra adaptada en la zona. Para la selección de las varetas se consideró que las plantas presenten una buena producción y que sean tolerantes y/o resistente a los factores bióticos y abióticos de la zona. Las yemas se seleccionaron de árboles sanos y vigorosos con una buena producción y que no muestren síntomas de enfermedades y plagas. Con respecto a la edad de las yemas, se consideró que no se encuentren lignificadas.

La injertación requirió cuatro semanas y se realizó en función a la fase lunar en diferentes fechas: a) fase luna nueva (4 de febrero), b) fase lunar cuarto creciente (12 de febrero), c) fase luna llena (19 de febrero) y d) fase lunar cuarto menguante (26 de febrero). El injertado se hizo a una altura desde el cuello de la raíz del patrón o porta injerto de la planta a 30 a 40 cm. Una vez finalizado el injerto se cubrió al mismo con una bolsa de polietileno, esto con el fin de evitar el ingreso del agua, al igual que proteger de la luz solar directa y evitar la deshidratación. Para el factor tipo de injerto se realizó T normal y T invertida.

Las labores culturales consistieron en el desmalezado, riego por aspersión día por medio y la eliminación de brotes y de manera preventiva se aplicó caldo bordelés y extracto de ajo cada 15 días durante la investigación.



Figura 1. Recepción de los pies de injerto (Izq.), planta madre con razgos vigorosos (Cent.), selección de varetas de mandarina criolla (Der.).



Figura 2. Yemas de mandarina criolla de característica herbácea ideal para prendimiento injertos (Izq.), procedimiento de injerto (Cent.), sellado con film del injerto (Der.).

El diseño experimental para este trabajo fue completo al azar (DCA) con arreglo bifactorial, donde el factor A corresponde a los tipos de injerto, los niveles fueron: a) T normal y b) T invertida. Para el factor B refiere a las fases lunares en diferentes fechas: a) fase luna nueva (4 de febrero), b) fase lunar cuarto creciente (12 de febrero), c) fase luna llena (19 de febrero) y d) fase lunar cuarto menguante (26 de febrero). La combinación de los niveles de los factores, generaron ocho combinaciones o tratamientos. Cada unidad experimental fue compuesta por 30 unidades muestrales de mandarina cleopatra.

Las variables evaluadas fueron: porcentaje de brotación, tiempo de regeneración del brote, longitud del brote regenerado, números de hojas y análisis de beneficio costo que es la división del beneficio bruto entre los costos totales. Estas variables fueron evaluadas a los 21 días después de haber realizado el proceso del injerto, excepto para las variables longitud y número de hojas que se evaluó a los 30, 60 y 90 días después de realizar el injerto.

El ANVA (análisis de varianza) de los tratamientos e interacción de los tratamientos fueron sometidos a un nivel de significancia de 0.01 y la prueba de medias aplicado fue Tukey a nivel de significancia del 0.01.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Porcentaje de brotación

De acuerdo al ANVA, el porcentaje de brotación presentó diferencias significativas para el factor A (tipos de injertos) y factor B (fases lunares) respectivamente ($F = 16.39$; $GL_{1.24}$; $P < 0.01$) y ($F = 72.67$; $GL_{3.24}$; $P < 0.01$). Sin embargo, no se presentaron diferencias significativas ($F = 1.61$; $GL_{3.24}$;

$P > 0.05$) con respecto a la interacción de ambos factores. Con respecto al tipo de injerto, el tipo de T invertida presentó un 79% de brotación (prendimiento) en relación al tipo de injerto de T normal con 72%. Este resultado, probablemente se deba a que, la técnica de T invertida es más ampliamente usada en cítricos por la facilidad en el manipuleo durante el injertado. Además, esta técnica evita el ingreso del agua al injerto y tiene alta probabilidad de tener mejor prendimiento y desarrollo del injerto (Valentini, 2003).

De acuerdo a la prueba de Tukey (Figura 3) se evidencia que en las fases lunares cuarto creciente y luna llena presentaron similares porcentajes de brotación de 91 y 88% respectivamente, en relación a las demás fases lunares que mostraron diferencias. Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con algunos autores, que recomiendan que las labores de injertación se realicen durante el período de luna llena, sin embargo, el más recomendado por demostrar más eficiencia, es en luna creciente debido a que la sabia se encuentra en circulación constante por el tallo y esto hace que sea mejor el prendimiento y haya un brotación más rápido del injerto (Márquez, 2001).

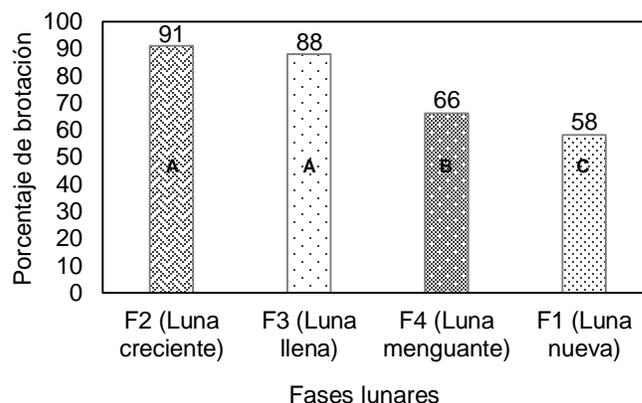


Figura 3. Efecto de las fases lunares en el porcentaje de brotación al cabo de 21 días después de la injertación.

Tiempo de regeneración del brote

El ANVA para el porcentaje de regeneración presentó diferencias significativas para el factor A (tipos de injertos) y factor B (fases lunares) respectivamente ($F=13.71$; $GL_{1,24}$; $P<0.01$) y ($F=125.73$; $GL_{3,24}$; $P<0.01$). Sin embargo, no se presentaron diferencias significativas ($F=0.11$; $GL_{3,24}$; $P>0.05$) con respecto a la interacción de ambos factores. Resultado de los tipos de injerto, el de T invertida requirió 30 días en que más 50% de los injertos evaluados llegaron a brotar en relación al tipo de injerto de T normal que demandó dos días más, es decir, de 32 días. Los resultados obtenidos concuerdan con Castro (2005) quien señala el injerto en T invertida presenta mejores resultados en injertos de cítricos.

A través de la Figura 4 se evidencia, que en la fase lunar cuarto creciente, los brotes regeneraron en menor tiempo de 24 días, y además se observa que este nivel es diferente ya que los demás requirieron de 28, 35 y 38 días (las fases de luna llena, luna menguante, luna nueva) respectivamente. Estos resultados obtenidos se los atribuye a lo mencionado por Paungger y Poppe (1993) la luna refleja la luz del sol, la cual durante las fases de cuarto creciente y luna llena produce un incremento de la cantidad de horas luz recibida por los cultivos, lo que origina un efecto de días más largos, esto ocasiona una respuesta hormonal en la planta que induce la emisión de guías y eleva la altura de planta. Razón por la cual se asume que hayan brotado en un corto tiempo en la fase de luna creciente.

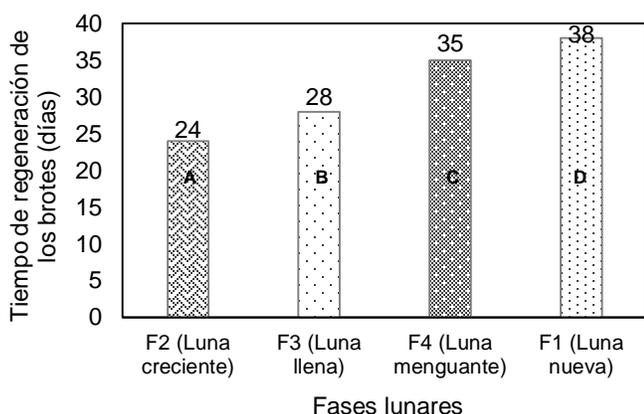


Figura 4. Efecto de las fases lunares en el tiempo de regeneración de brotes al cabo de 21 días después de la enjertación.

Longitud del brote regenerado

Según el ANVA, no presentó diferencias significativas para el factor A, tipos de injertos, ($F=0.65$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$), ($F=2.75$; $GL_{3,24}$; $P>0.01$) y ($F=3.3$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$) respectivamente a los 30, 60 y 90 días de evaluación.

No se detectaron diferencias en la interacción de factores ($F=0.06$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$), ($F=0.16$; $GL_{3,24}$; $P>0.01$) y ($F=0.14$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$) respectivamente a los 30, 60 y 90 días de evaluación. Sin embargo, para el factor B (fases lunares) los ANOVAS presentaron diferencias significativas ($F=35.05$; $GL_{1,24}$; $P<0.01$), ($F=78.89$; $GL_{3,24}$; $P<0.01$) y ($F=82.42$; $GL_{3,24}$; $P<0.01$) respectivamente.

En relación a las fases lunares (Figura 5) se observa que hay un patrón de aumento de longitud del brote a medida que transcurre el tiempo. Sin embargo, se denota que hay un aumento de longitud de los brotes de 16.3; 26.9 y 34.9 cm en la fase de luna creciente, y con menor longitud del brote se registró en luna nueva.

El resultado obtenido probablemente, se deba a que en la fase lunar cuarto creciente, es el periodo en el que la luz lunar va en aumento y hay poco crecimiento de la raíz, pero mucho crecimiento del follaje. La planta cuenta con mayor cantidad y movimiento interno de agua. La radiación favorece la cicatrización de los tejidos y órganos, lo que ayuda a eliminar células muertas e incide en el desarrollo adecuado del injerto (Duran, 2009).

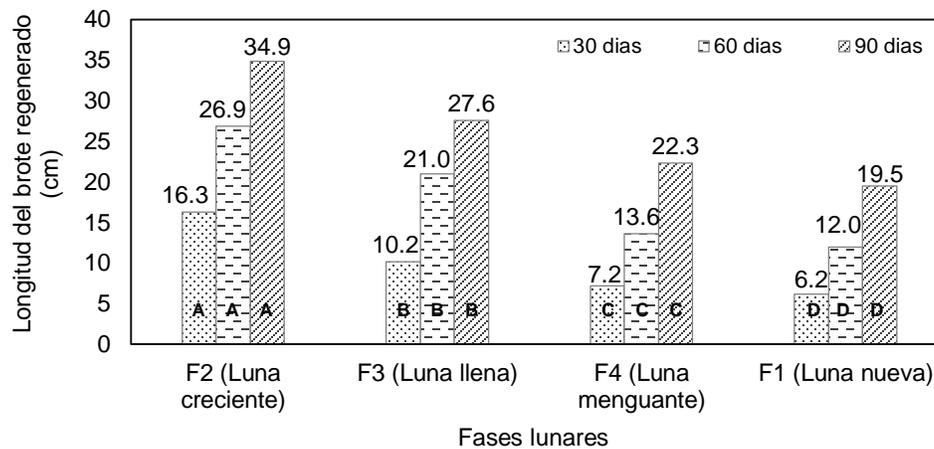


Figura 5. Efecto de las fases lunares en la longitud del brote a lo largo los 30, 60 y 90 días de evaluación.

Números de hojas

El ANVA no presentó diferencias significativas para el factor A, tipos de injertos, ($F=0.35$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$), ($F=3.62$; $GL_{3,24}$; $P>0.01$) y ($F=3.75$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$) respectivamente a los 30, 60 y 90 días de evaluación. Al igual no se detectaron diferencias en la interacción de factores ($F=0.06$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$), ($F=0.03$; $GL_{3,24}$; $P>0.01$) y ($F=0.1$; $GL_{1,24}$; $P>0.01$) respectivamente a los 30, 60 y 90 días de evaluación. Sin embargo, para el factor B (fases lunares) los ANOVAS presentaron diferencias significativas ($F=44.66$; $GL_{1,24}$; $P<0.01$), ($F=66.27$; $GL_{3,24}$; $P<0.01$) y ($F=137.94$; $GL_{3,24}$; $P<0.01$) respectivamente. En la Figura 6 se observa de manera

general que hay una tendencia del aumento del número de hojas a medida que transcurre el tiempo. En relación a las fases lunares se denota en que en la fase de luna creciente se mostraron diferencia entre las demás fases, y fueron en las que se registraron mayor número de hojas de 15, 24 y 35 hojas respectivamente a los 30, 60 y 90 días de evaluación. Este resultado obtenido es sustentado por Calderón (2012) que indica que la fase de la luna nueva creciente genera movimientos de agua que afectan directamente las actividades agrícolas, la disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz. Razón por la cual se presentó un mayor número de hojas.

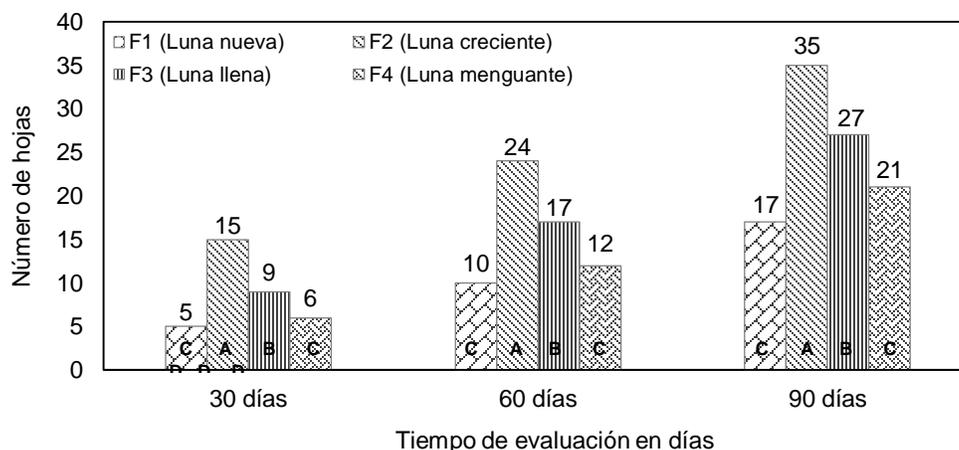


Figura 6. Efecto de las fases lunares en el número de hojas a lo largo los 30, 60 y 90 días de evaluación.

Análisis económico

En la Tabla 1 se muestra los beneficios de cada uno de los tratamientos de acuerdo a los resultados se evidencia que el tipo de injerto T invertida combinado

con la fase luna creciente resultó el más adecuado debido a que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 0.8 USD. En cambio, las menos rentables son los del tratamiento T invertida y T normal que fueron injertadas en luna nueva.

Tabla 1. Análisis beneficio costo por tratamiento (USD).

Tipos de injerto	Fases Lunares	Número de plantines	Costo total (USD)	Porcentaje prendimiento	Plantines prendidos	Precio por planta (USD)	Ingreso total (USD)	Beneficio neto (USD)	Relación beneficio costo
T invertida nueva)	F1 (Luna creciente)	120	86.1	64	77	2.2	167.0	80.9	0.9 nr
	F2 (Luna creciente)	120	86.1	94	112	2.2	243.9	157.0	1.8 r
	F3 (Luna llena)	120	86.1	89	107	2.2	232.2	146.1	1.7 r
	F4 (Luna menguante)	120	86.1	71	85	2.2	185.2	99.2	1.2 r
T normal nueva)	F1 (Luna creciente)	120	86.1	62	74	2.2	161.7	99.2	0.9 nr
	F2 (Luna creciente)	120	86.1	90	108	2.2	234.8	75.7	1.7 r
	F3 (Luna llena)	120	86.1	87	104	2.2	227.0	148.7	1.6 r
	F4 (Luna menguante)	120	86.1	68	82	2.2	177.4	140.9	1.1 r
		960	774.5				1629.1	91.3	

nr= no rentable; r= rentable. Tipo de cambio en moneda nacional es de 1 USD equivale a 6.9 Bs.

CONCLUSIONES

Se determinó un 79% de brotación en el tipo de injerto en T invertida en relación a la T normal. La fase lunar cuarto creciente fue la que presentó un 91% de brotación y requirió 24 días en que más 50% de los brotes regeneren en relación a las otras fases lunares. Tanto el número de hojas y la longitud del brote a los 30, 60 y 90 días de evaluación aumentaron de manera generalizada en todas las fases lunares, sin embargo, entre fases se denota un aumento significativo en la fase lunar creciente. El análisis de costo beneficio determinó, que el tipo de injerto T invertida combinado con la fase de luna creciente resultó la más adecuado debido a que por cada dólar invertido se tiene una ganancia de 0.8 dólares.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, S. 2011. Manual citricultura. Planeamiento de un cultivo cítrico (en línea). Consultado 15 may. 2017. Disponible en <https://www.asoex.cl/seminario-citricos-abril-2011/finish/35-seminario-citricos-abril/254-enfermedades-que-amenazan-la-citricultura-de-america-y-su-vinculacion-con-el-material-de-propagacion.html>

Calderón, LM. 2012. Influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) sembradas a doble excavado y de forma tradicional, en San Ignacio, cantón Antonio Ante. Ibarra, Ecuador. pp. 6.

Castro, M. 2005. Curso práctico de injertos: paso a paso (en línea). Edición Ripalme. Consultado 15 oct. 2017. Disponible en <https://www.buscalibre.cl/libro-curso-practico-de-injertos-paso-a-paso-maritza-castro-lazarte/1105537/p/1105537>

Carrau, F. 2005. Variedades de maduración tardía, Mejoramiento genético de cítricos (en línea). Programa Nacional Citricultura. Salto, Paysandú, Montevideo. INIA, Uruguay. Consultado 15 oct. 2019. Disponible en http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/sa/ad/2005/ad_422.pdf

Cruz, D; Poma, E; Cadena, F; Callisaya L. 2018. Enfermedades fitopatológicas importantes en los Andes Tropicales de Bolivia. Primera edición. La Paz, Bolivia. pp. 35-51.

Durán, CR. 2009. Efecto de tres sistemas de injertación y cuatro fases lunares en la obtención de plantas injertadas de durazno (*Prunus persica*) en Ibarra, provincia de Imbabura. El Ángel, Ecuador. pp. 92-105.

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2017. Mandarina y naranja, principales cultivos cítricos de Bolivia (en línea). Consultado 20 ene. 2020. Disponible en <https://www.ine.gob.bo/index.php/notas-de-prensa-y-monitoreo/item/1019-mandarina-y-naranja-principales-cultivos-citricos-en-bolivia>

Maragall, J. 2018. Patrones certificados. Plantas de cítricos y frutales ornamentales (en línea). Viveros

Alcanar. Barcelona España. Consultado 25 ene. 2020. Disponible en <https://www.viverosalcanar.com/localizacion.html>

Márquez, A. 2001. Crecimiento de la papaya (*Carica papaya*) en las diferentes fases de la luna en la zona atlántica de Costa Rica. Guácimo, Costa Rica.

Milan, C; Salvador MA. 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 Lic. UDFJC. El Quimbo, Perú. pp. 79.

Paungger, J; Poppe, T. 1993. Efecto de las fases lunares sobre la influencia de insectos y componentes de rendimientos en el cultivo de frejol. Barcelona, España. pp. 205.

PTDI (Plan Territorial de Desarrollo Integral) de Municipio de Chulumani 2016-2020. pp. 22.

Rosas, L. 2019. Influencia de las fases lunares y tipos de injerto en el prendimiento y crecimiento del cultivo

de cacao (*Theobroma cacao* L.) clon ICS – 95. Tesis Lic. Tingo María, Perú. UNAS. p 151.

Rodríguez, NZ. 2012. Uso y manejo de plaguicidas en el cultivo de coca (*Erythroxylum coca*), Municipio de Chulumani de la provincia Sud Yungas del departamento de La Paz. Tesis de Lic. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés. pp. 43.

Sequiera, MA; Pavón TJ; López DH. 2014. Técnicas de injerto. Tecnología agropecuaria INTA. Nicaragua. p 8.

UDAPE (Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas). 2017. Consultado 20 oct. 2019. Disponible en http://www.udape.gob.bo/portales_html/diagnosticos/diagnostico2018/documentos/TOMO-VIII-Agropecuaria-10.07.18.html

Valentini, G. 2003. La injertación en frutales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Centro Regional Buenos Aires Norte Estación Experimental Agropecuaria San Pedro. pp. 2.

Artículo recibido en: 17 de marzo 2020
Aceptado en: 15 de junio 2020