



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EFEECTO DE CUATRO FASES LUNARES Y TRES TIPOS DE
INJERTO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CHIRIMOYA
(Annona cherimola Mill) EN VIVERO, EN EL CANTÓN PATATE,
PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR

PILAGUANO ORTEGA JHON HENRY

Riobamba- Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**EFEECTO DE CUATRO FASES LUNARES Y TRES TIPOS DE
INJERTO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CHIRIMOYA
(Annona cherimola Mill) EN VIVERO, EN EL CANTÓN PATATE,
PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: JHON HENRY PILAGUANO ORTEGA

DIRECTOR: ING. ROQUE ORLANDO GARCÍA ZANABRIA

Riobamba- Ecuador

2021

© 2021, Jhon Henry Pilaguano Ortega

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho del Autor.

Yo, Jhon Henry Pilaguano Ortega declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 26 de julio de 2021



.....
Jhon Henry Pilaguano Ortega
1804580262

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de investigación, **EFFECTO DE CUATRO FASES LUNARES Y TRES TIPOS DE INJERTO EN LA PRODUCCION DE PLANTAS DE CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill) EN VIVERO, EN EL CANTON PATATE, PROVINCIA DE TUNGURAHUA**, realizado por el señor: **JHON HENRY PILAGUANO ORTEGA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dra. Norma Erazo Sandoval PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 <small>Firmado electrónicamente por:</small> NORMA SOLEDAD ERAZO SANDOVAL	2021-06-26
Ing. Roque García Zanabria DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN	 <small>Firmado electrónicamente por:</small> ROQUE ORLANDO GARCIA ZANABRIA	2021-06-26
Ing. Victor Lindao Cordova MIEMBRO DEL TRIBUNAL	 <small>Firmado electrónicamente por:</small> VICTOR ALBERTO LINDAO CORDOVA	2021-06-26

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres, mis hermanos, mi novia que, con su comprensión, esfuerzo y apoyo, permitieron cumplir cada uno de mis sueños y metas, a mi familia y amigos que siempre me extendieron la mano en los momentos que más los necesitaba, a quienes les deseo el mejor de los éxitos durante toda su vida.

Jhon P.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme la fortaleza para poder vencer cada uno de los obstáculos que se presentaron en el transcurso de todo el proceso académico; a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme sus puertas para formarme académicamente y alcanzar una profesión dentro de sus aulas.

A mis padres y hermanos que no dudaron en darme su apoyo incondicional, quienes estuvieron siempre presentes aun en la distancia.

A mi novia, compañeros y amigos con los que compartí inolvidables momentos en el transcurso de toda mi vida politécnica, y con quienes compartimos miles de experiencias inolvidables y gratos momentos en cada una de las actividades dentro y fuera de la institución; a ustedes, con quienes luchamos durante largos periodos de estudio y motivándonos moralmente el uno al otro para no desmayar en el transcurso de nuestra formación profesional.

A cada uno de mis maestros quienes guiaron mi camino compartiendo sus prácticas, conocimientos, por su paciencia y su apoyo motivaron el día a día de cada semestre para lograr alcanzar la culminación de mi formación académica.

A todos ustedes y a la grandiosa familia politécnica infinitas gracias.

Jhon P.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1 Fases lunares.....	3
1.1.1 Luna nueva.....	4
1.1.2 Cuarto creciente.....	4
1.1.3 Luna llena.....	5
1.1.4 Luna menguante.....	6
1.2 Influencia de las fases lunares sobre las plantas e injertos.....	6
1.3 Injertos.....	8
1.3.1 Secreto para garantizar el prendimiento de un injerto.....	10
1.4 Tipos de injertos.....	11
1.4.1 Injerto de tipo púa.....	11
1.4.2 Injerto de tipo yema.....	13
1.4.3 Injerto de Aproximación.....	15
1.5 Cultivo de chirimoya.....	15
1.5.1 Origen.....	15
1.5.2 Taxonomía.....	17
1.5.3 Descripción botánica de la planta.....	17
1.5.4 Requerimientos edafoclimáticos.....	21
1.5.5 Manejo del cultivo.....	23
CAPITULO II	
2 MARCO METODOLÓGICO.....	37
2.1 Localización.....	37
2.1.1 Ubicación geográfica.....	37

2.1.2	<i>Características climáticas</i>	37
2.2	Materiales.	37
2.2.1	<i>Insumos.</i>	37
2.2.2	<i>Equipos.</i>	37
2.2.3	<i>Herramientas.</i>	38
2.3	Material experimental.	38
2.4	Materiales de oficina.	38
2.5	Métodos.	38
2.5.1	<i>Tipos de Injertos a utilizar.</i>	38
2.5.2	<i>Variables en estudio.</i>	39
2.6	Manejo del ensayo.	40
2.6.1	<i>Labores pre-culturales.</i>	40
2.6.2	<i>Labores culturales.</i>	41
2.6.3	<i>Injertación.</i>	42
2.7	Especificaciones del campo experimental.	43
2.7.1	<i>Especificaciones del campo experimental.</i>	43
2.7.2	<i>Parcela.</i>	43
2.7.3	<i>Factores y tratamientos en estudio.</i>	43
2.8	Tipo de diseño.	44
2.8.1	<i>Características del diseño.</i>	44
2.8.2	<i>Esquema de análisis de varianza.</i>	45
CAPITULO III		
3	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
3.1	Porcentaje de Prendimiento de injertos.	46
3.2	Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas.	48
3.3	Altura del brote apical a los 30, 60 y 90 días de la injertación.	52
3.3.1	<i>Altura del brote apical a los 30 días.</i>	52
3.3.2	<i>Altura del brote apical a los 60 días.</i>	55
3.3.3	<i>Altura del brote apical a los 90 días.</i>	58
3.4	Diámetro de los brotes apicales a los 30, 60 y 90 días después de la injertación.	62
3.4.1	<i>Diámetro del brote apical a los 30 días.</i>	62
3.4.2	<i>Diámetro del brote apical a los 60 días.</i>	65
3.4.3	<i>Diámetro del brote apical a los 90 días.</i>	68
3.5	Protocolo de injertación para producción de plantas de chirimoya en vivero.	70

3.6 Relación costo/beneficio	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
GLOSARIO	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. III Censo Nacional Agropecuario 2000.....	16
Tabla 2-1. Clasificación taxonómica de la chirimoya.....	17
Tabla 3-1. Principales nutrientes, importancia y síntomas de deficiencia.....	25
Tabla 4-1. Recomendaciones de fertilización.....	26
Tabla 5-1. Extracción de nutrientes por cada 4 tn/ha de producción en el cultivo de chirimoya.	26
Tabla 6-1. Número de flores polinizadas por planta de acuerdo a la edad.....	35
Tabla 7-1. Valor nutricional de la chirimoya.....	36
Tabla 1-2. Tratamientos en estudio	44
Tabla 2-2. Análisis de varianza (ADEVA).....	45
Tabla 1-3. Análisis de varianza para porcentaje de prendimiento de injertos.....	46
Tabla 2-3. Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas.....	48
Tabla 3-3. Análisis de varianza para altura del brote apical a los 30 días.....	52
Tabla 4-3. Análisis de varianza para altura del brote apical a los 60 días después de la injertación.	56
Tabla 5-3. Análisis de varianza para altura del brote apical a los 90 días después de la injertación.	58
Tabla 6-3. Análisis de varianza para la variable diámetro del brote apical a los 30 días después de la injertación.....	63
Tabla 7-3. Análisis de varianza para la variable diámetro a los 60 días después de la injertación.....	66
Tabla 8-3. Análisis de varianza para la variable diámetro del brote apical a los 90 días después de la injertación.....	68
Tabla 9-3. Análisis económico relación B/C.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Injerto de hendidura.....	12
Figura 2-1. Árbol de chirimoya.....	18
Figura 3-1. Formas botánicas del fruto en chirimoya.....	21
Figura 4-1. Fruto de chirimoya de tipo mammilata.....	21
Figura 5-1. Hoja con presencia de plateado de chirimoya.....	30
Figura 6-1. Estados fenológicos de la flor de chirimoya.....	33
Figura 7-1. Polinización de la flor de chirimoya.....	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3.	Porcentaje de prendimiento para fases lunares.	47
Gráfico 2-3.	Porcentaje de prendimiento para tipos de injertos.	47
Gráfico 3-3.	Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas para fases lunares. ...	49
Gráfico 4-3.	Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas para tipo de injerto. ...	50
Gráfico 5-3.	Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas para la interacción fases lunares x tipos de injertos.	51
Gráfico 6-3.	Altura del brote apical a los 30 días para fases lunares.	53
Gráfico 7-3.	Altura del injerto a los 30 días para el tipo de injerto.	54
Gráfico 8-3.	Altura del brote apical a los 30 días para la interacción fases lunares x tipos de injer	55
Gráfico 9-3.	Altura del brote apical a los 60 días después de la injertación para fases lunares. ...	56
Gráfico 10-3.	Altura del brote apical a los 60 días después de la injertación para tipos de injertos.	57
Gráfico 11-3.	Altura del brote apical a los 60 días después de la injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.	58
Gráfico 12-3.	Altura del brote apical a los 90 días después de la injertación para fases lunares. ...	59
Gráfico 13-3.	Altura del brote apical a los 90 días después de la injertación para tipos de injertos.	60
Gráfico 14-3.	Altura del brote apical a los 90 días después de la injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.	61
Gráfico 15-3.	Altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después de la injertación.	62
Gráfico 16-3.	Diámetro del brote apical a los 30 días de injertación para fases lunares.	63
Gráfico 17-3.	Diámetro del brote apical a los 30 días de injertación para tipos de injertos.	64
Gráfico 18-3.	Diámetro del brote apical a los 30 días de injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.	65
Gráfico 19-3.	Diámetro del brote apical a los 60 días de injertación para fases lunares.	66
Gráfico 20-3.	Diámetro del brote apical a los 60 días después de la injertación para tipos de injertos.	67
Gráfico 21-3.	Diámetro del brote apical a los 60 días después de la injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.	68
Gráfico 22-3.	Diámetro del brote apical a los 90 días de la injertación para fases lunares.	69

Gráfico 23-3. Diámetro del injerto del brote apical a los 30, 60 y 90 días.....70

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO.

ANEXO B. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

ANEXO C. TRABAJO DE CAMPO.

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el vivero “El Rosal” del Cantón Patate, en la Provincia de Tungurahua, se evaluó el efecto de cuatro fases lunares y tres tipos de injertos en la producción de plantas de chirimoya. La investigación tuvo una duración de 150 días de trabajo de campo. Es de tipo experimental y se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables de evaluar el porcentaje de prendimiento del injerto, días a la brotación de las primeras hojas, altura y diámetro del injerto a los 30, 60 y 90 días desde la injertación con la influencia de las fases lunares y el análisis beneficio costo. Se utilizó un diseño experimental DBCA bifactorial en arreglo de parcelas divididas, con 12 tratamientos, 3 repeticiones y 36 unidades experimentales, correspondientes a fases lunares: luna creciente (F1), luna llena (F2), luna menguante (F3) y luna nueva (F4), con tres tipos de injerto: de tipo púa terminal (G1), injerto inglés (G2) y de tipo yema (G3). Los tratamientos con tipo de injerto de púa terminal ejecutados en luna llena presentaron mayor porcentaje de prendimiento, menor número de días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas, mayor diámetro y altura en relación al tipo de injerto en yema y a las demás fases lunares. En el análisis económico los tratamientos injertos en púa terminal en fase lunar creciente y luna llena presentaron un margen de utilidad del 1.83 dólares con una rentabilidad del 83%. Llegando así, a la conclusión desde el punto de vista económico y agronómico de que el mejor injerto y fase lunar para propagar plántulas de chirimoya en vivero es el injerto en púa terminal en fase de luna creciente y luna llena, se recomienda aplicar injertos en luna llena utilizando el injerto de púa terminal.

Palabras clave: < AGRONOMÍA >, < FASES LUNARES >, < INJERTOS >, < CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill) >, < VIVERO >, < ANÁLISIS ECONÓMICO >.

ABSTRACT

La presente investigación evaluó el efecto de cuatro fases lunares y tres tipos de injertos en la producción de plantas de chirimoya, en el vivero “El Rosal” del Cantón Patate, en la Provincia de Tungurahua. La investigación tuvo una duración de 150 días de trabajo de campo. Es de tipo experimental y se utilizó el estudio de correlación ya que fomentan las variables de evaluar el porcentaje de prendimiento del injerto, días a la brotación de las primeras hojas, altura y diámetro del injerto a los 30, 60 y 90 días desde la injertación con la influencia de las fases lunares y el análisis beneficio costo. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con 12 tratamientos, 3 repeticiones y 36 unidades experimentales, correspondientes a fases lunares luna creciente (F1), luna llena (F2), luna menguante (F3) y luna nueva (F4), con tres tipos de injerto: de tipo púa terminal (G1), injerto inglés (G2) y de tipo yema (G3). Los tratamientos con tipo de injerto de púa terminal ejecutados en luna llena presentaron mayor porcentaje de prendimiento, menor número de días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas, mayor diámetro y altura en relación al tipo de injerto en yema y a las demás fases lunares. En el análisis económico los tratamientos injertos en púa terminal en fase lunar creciente y luna llena presentaron un margen de utilidad del 1.83 dólares con una rentabilidad del 83%. Llegando así, a la conclusión desde el punto de vista económico y agronómico de que el mejor injerto y fase lunar para propagar plántulas de chirimoya en vivero es el injerto en púa terminal en fase de luna creciente y luna llena, se recomienda aplicar injertar en luna llena utilizando el injerto de púa terminal.

Palabras clave: < AGRONOMÍA >, < FASES LUNARES >, < INJERTOS >, < CHIRIMOYA (*Annona cherimola* Mill) >, < VIVERO >, < ANÁLISIS ECONÓMICO >.

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente
por LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766
074, cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2021.11.09
13:05:15 -05'00'



2066-DBRA-UTP-2021

INTRODUCCIÓN

Por su amplia gama de beneficios y propiedades organolépticas la chirimoya es una fruta que va tomando gran importancia en el mercado local sin embargo, gran parte de la población desconoce de sus beneficios para la salud, sólo resulta familiar y bastante exótico para un grupo limitado de consumidores dentro y fuera de la región y es casi totalmente ignorada por la corriente principal de la ciencia agronómica principalmente en nuestro país ya sea por escasos estudios sobre el tema o la falta de fomento de este cultivo, particularmente en lo correspondiente a la infraestructura, el apoyo institucional y los factores comerciales.

P. Van Damme y X. Scheldeman, (2019) pp. 3-5 en su artículo “El fomento del cultivo de la chirimoya en América Latina” publicado por la FAO, nos manifiestan que teniendo en cuenta que la Chirimoya al ser originaria de la cordillera Andina y siendo una especie frutícola de rápido crecimiento y que se adapta con facilidad a zonas áridas, cuyo manejo no demanda de intensos cuidados puede llegar a ser un cultivo altamente comercial para los campesinos de escasos recursos, en donde nuestro país posee un 43% de índice de pobreza según RIMISP (2018) pp.10-15, de tal forma que con el fomento de la implantación de cultivos como la Chirimoya se pueda minimizar dicho porcentaje de familias de escasos recursos, por lo que parte fundamental de dicho proceso es la producción de plántulas siendo importante conocer el número de plantas requeridas por plantío, su sanidad, su productividad y su comportamiento futuro una vez establecido el huerto.

Pillajo, (2013) pp.10-23 manifiesta que, dentro del proceso de producción de cualquier vegetal, la mayoría de especies frutícolas se obtienen de semilla en donde posteriormente se injertará la variedad de interés. (Citado por Amaguaya Colcha, 2019 pg. 17-23).

Los métodos de injertación en especies del género *Annona* presentan un alto porcentaje de prendimiento (86.67%) siendo importante las condiciones para que se pueda realizar esta actividad y tener éxito en los diferentes tipos de injertos que se practique (Miranda Tejada , 2017 págs. 8-10).

En la actualidad gran parte de viveristas realizan la práctica de injertación a cualquier época del año sin consideración de las fases lunares siendo una de las principales causas de problemas futuros que se evidencian con el desprendimiento del punto de injerto.

Teniendo en consideración todo lo anterior manifestado la presente investigación pretende buscar el tipo de injerto y la fase lunar óptimo con las mejores posibilidades de adaptación para los diferentes viveristas de la zona.

Problema

Durante la producción de plantas injertas de chirimoya los viveristas realizan los injertos sin consideración de las fases lunares, siendo una posible causa de la no compatibilidad de los patrones, manifestándose por el desprendimiento a nivel del punto de unión del injerto-patrón y plantas poco vigorosas (ANEXO C), significando pérdidas económicas a corto y largo plazo provocando en el mercado una baja demanda de plántulas de chirimoya.

Justificación

El propósito de este trabajo es solucionar problemas de no compatibilidad del injerto-patrón en la producción de plantas de chirimoya mediante diferentes tipos de injertos considerando las fases lunares, la cual sería una alternativa la elaboración de un protocolo de injertación de chirimoya.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de cuatro fases lunares y tres tipos de injertos en la producción de plantas de chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) en vivero en el Cantón Patate, Provincia de Tungurahua.

Objetivo específico

- Determinar el mejor tipo de injerto en Chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) considerando las fases lunares para la producción de plantas.
- Elaborar un protocolo de injertación para producción de plantas de chirimoya en vivero.
- Determinar la relación costo/beneficio.

Hipótesis

Hipótesis nula

Ninguna fase lunar ni tipo de injerto influyen en la producción de plantas de Chirimoya en vivero.

Hipótesis alterna

Al menos una fase lunar y un tipo de injerto influyen en la producción de plantas de chirimoya en vivero.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Fases lunares

Desde sus orígenes la Tierra es acompañada por la luna en su travesía en torno al Sol, orbitándola como un gran satélite natural. Periódicamente parece cambiar de forma al caer la noche, a estos cambios se los denomina fases lunares y se deben a que nuestra visión de la parte iluminada de la Luna se altera a medida que ésta rodea la Tierra (TORRES, 2012 p. 29).

Millán & Salvador (2018) pp.10-25, señala que la Luna ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentra sobre la superficie terrestre, en especial cuando la luna es capaz de atraer la savia hacia la parte más alta de las plantas en el periodo de Luna Llena y posteriormente esta savia descienda a lo largo de los tallos hasta llegar a la raíz cuando se encuentra en Fase de Luna Nueva.

En el proceso orbital alrededor de la Tierra, la luna se acerca y se aleja del planeta en ciclos de alrededor de 27 días, cuando se está alejando de la Tierra, es decir, en Luna Nueva las plantas muestran mayor concentración de savia en su sistema radicular. En Luna Llena, etapa en donde la Luna se encuentra más cercana a la Tierra la concentración se evidencia en las flores y los frutos. (citado por Amaguaya, 2019 pp. 17-23).

Desde el punto de vista de la agricultura ecológica y biodinámica, la luna viene siendo base fundamental para la producción agrícola ya que la fuerza gravitatoria de la luna influye en la savia de las plantas afectando a la fotosíntesis, la germinación de las semillas y lo más importante a la circulación de savia desde las raíces hasta la zona apical. Desde tiempos ancestrales se conoce que la luna en posición ascendente tiene mayor influencia sobre la savia que en la descendente; dato muy importante conocer al momento de planificar una actividad agrícola de siembra, poda, fertilización incluso una aplicación fitosanitaria (AGRONOTICIAS, 2017).

Dentro de la agricultura ancestral nuestros campesinos han dirigido cada una de sus prácticas agrícolas en función de las fases lunares a las cuales se ajustan con mayores beneficios de tal forma que gran parte de los campesinos realizan sus labores agrícolas (podas, preparación de acodos,

actividades de injertación, etc.) especialmente en frutales, en la mayoría de los casos, entre luna creciente y luna llena, donde el índice de pega de los injertos es mayor (Torres, 2012 p. 29).

Se puede diferenciar cuatro fases:

1.1.1 Luna nueva

En esta fase se ha observado un lento crecimiento del sistema radicular y del follaje. Al parecer este es un período de poco o muy poco crecimiento, en donde las plantas se adaptan con facilidad a su entorno sin sufrir ningún tipo de estrés. En el campo muchos agricultores prefieren trabajar sus tierras durante esta etapa lunar de reposo, porque creen que las plantas pueden adaptarse con mayor facilidad a los cambios y prepararse para el cambio de luna (Luna Nueva a cuarto creciente) en el que esperan un crecimiento uniforme de las plantas. Las labores que desempeñan son aporques, control de malezas, podas, deschuponado, tutorados, fertilización, control fitosanitario, etc. (PORTAL FRUTICOLA, 2018)

En esta fase el flujo de savia se concentra en su mayoría en el sistema radicular de la planta y se recomienda lo siguiente:

Prácticas favorables.

1. Es el momento propicio para podar plantas y árboles enfermos, con la finalidad de que se regeneren bajo la influencia de la luna creciente.
2. El manejo de plagas es exitoso si se aplica antes de la luna nueva.

Prácticas no favorables

1. Tres días antes y durante la luna nueva se debe evitar plantar o sembrar, el porcentaje de germinación es bajo, no enraízan y su desarrollo es muy lento.
2. Evitar la desyerba en los días antes y después de la luna nueva, con el fin de no lastimar las plantas de interés.

1.1.2 Cuarto creciente

Durante esta fase lunar las plantas presentan un crecimiento uniforme, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz.

En esta etapa se producen grandes movimientos de agua a nivel del suelo. Al haber mayor disponibilidad del líquido las semillas y raíces tendrán la oportunidad de absorber agua más

rápidamente lo que permite lograr un correcto desarrollo vegetativo, siempre y cuando las condiciones climáticas y del suelo sean favorables (PORTAL FRUTICOLA, 2018).

El flujo de la sabia sube y se concentra en tallos y ramas. En este periodo se recomienda las siguientes practicas:

1.1.2.1 Practicas favorables

1. Descompactar el suelo.
2. Preparación de compost.
3. Sembrar plantas.
4. Cosecha de hojas medicinales.
5. Los injertos deben hacerse entre cuarto creciente y luna llena.

1.1.2.2 Practicas no favorables

1. No abonar.
2. No podar.
3. No desyerbar.
4. Poco conviene combatir hormigas y babosas.

1.1.3 Luna llena

Según el Portal Fruticola (2018), en esta fase las plantas cuentan con una mayor circulación interna de agua y savia, las raíces presentan poco crecimiento, pero abundante follaje. En este periodo la savia se encuentra en su totalidad en la copa de la planta.

Practicas favorables

1. Sembrar tres días antes y hasta tres días después de luna llena.
2. Tiempo ideal para abonar.
3. Dejar a la luz de luna los preparados biológicos, purines y agua para dinamizar más rápido.

Practicas no favorables

1. No trabajar la tierra en luna llena.
2. Prohibido podar.

3. No es recomendable picar o cavar cerca de las plantas.
4. No es recomendable regar, excepto en sequía.

1.1.4 Luna menguante

Durante este período es aconsejable el trasplante debido a su influencia positiva en el crecimiento rápido y vigoroso de raíces. Con su raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficiente para un buen desarrollo durante las fases siguientes. Ya que el crecimiento vegetativo es lento, razón por la cual la planta puede emplear buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular.

Durante esta fase el flujo de la savia empieza su descenso concentrándose nuevamente en tallos y ramas. Las practicas recomendadas son:

Practicas favorables

1. Podar.
2. Abonar.
3. La maleza que ha sido cortada en menguante no vuelve a retoñar.
4. Sembrar yuca.
7. Todo lo que se produce debajo del suelo debe cosecharse en ménguate.
9. Sembrar plantas en esta fase para que de buenos resultados
10. Es luna para castrar operar, hacer curaciones, herrar, o descornar

Practicas no favorables

1. Poder germinativo y el crecimiento por encima de la tierra se reduce
2. No se recomienda sembrar plantas que crezcan rápidamente
3. No purgar o controlar parásitos internos

1.2 Influencia de las fases lunares sobre las plantas e injertos.

Durán, menciona que “Las fases lunares y el movimiento de líquidos están relacionadas muy estrechamente, siendo la savia una sustancia líquida donde circulan una serie de compuestos hormonales que promueven la brotación y crecimiento de yemas” (como se citó en ROSAS GONZALES, 2019 pp.10-20).

Flores Montes De Oca (2017) pp. 19-29, asevera que el nivel de cicatrización de los cortes en vegetales esta determinada por la etapa o fase lunar ya que la influencia lunar sobre los líquidos favorece la interacción nutritiva de las plantas y resulta beneficioso, especialmente en injertos ya que los nutrientes circulan más rápido en sus cortezas favoreciendo la formación de callo en el punto de injerto; además, el incremento del flujo de la savia activa el crecimiento de muchos vegetales, entre ellos las yemas de las púas injertadas.

Torres (2012) opina que la influencia de la Luna en una especie forestal o variedad frutal se verá expresada por las condiciones fisiológicas y estructurales que estos presenten (Como se citó en MILLÁN RAMOS, y otros, 2018 pp. 10-25).

Amaguaya Colcha (2019 pp. 17-23), señala que la fase de luna llena ejerce un efecto positivo sobre el comportamiento agronómico de los injertos de aguacate, presentando mayor altura y diámetro.

Huaranca Aspir (2019) pp.5-10, obtuvo en su investigación sobre la propagación de cacao (*Theobroma cacao* L.), que en “los tratamientos con mejores resultados en la propagación vegetativa del cacao, sobresalieron la interacción de la fase de luna llena y luna menguante con injerto de púa central, para los parámetros evaluados, días de brotación con 14.7 y 15.3 días después del injerto, porcentaje de prendimiento con 99.6% y 98.3%, longitud de brotes con 13.7 cm y 15 cm, número de hojas con 7.8 y 8.8 hojas por planta, respectivamente; y en cuanto a la luna nueva y cuarto creciente los resultados fueron menores”.

En la actividad de injertación y de podas varias opiniones siguieron la convivencia de realizarlos en luna menguante para evitar la pérdida de savia, mientras que otros criterios basados en las experiencias de campo consideran que los efectos purificadores de luna llena evitan las infecciones y favorecen la cicatrización en cortes o heridas en las plantas ya sea de podas o de injertos (Restrepo, 2005 págs. 82-83).

Vázquez Muñoz (2019), manifiesta que la injertación se la debe realizar durante el periodo de luna llena, debido a que los cortes aplicados en dicha fase lunar conservan la madera, frenando el desarrollo de las yemas, de tal modo que se favorece la correcta unión del injerto no ocurriendo lo mismo en otras fases lunares, además sostiene, que las distintas posiciones lunares presentan factores que inciden sobre la germinación, brotación de yemas y desarrollo vegetativo.

1.3 Injertos

La injertación es una práctica habitual en agricultura y horticultura, aunque su práctica está limitada en su gran mayoría a viveristas e investigadores a fines al tema, debido a que el conocimiento e interés a nivel general está poco extendido.

Valentini & Arroyo (2003), señalan que la injertación es una técnica muy antigua de propagación asexual, de las que el hombre desde sus inicios como agricultor se ha valido para domesticar a la naturaleza es así que una serie de investigaciones han demostrado evidencias en la antigua Asia, que prueban que era utilizada por los Chinos en el año 1000 a. C. Probablemente, el hombre a partir de la curiosidad y observación de los injertos que se producían naturalmente entre las ramas de los árboles al frotarse las cortezas entre sí por acción de distintos elementos, como por ejemplo el viento y quedar expuestos los tejidos específicos que, con el tiempo, generaban una fuerte unión fue adquiriendo la idea de la injertación.

La importancia de esta técnica como herramienta valiosa en la propagación de frutales es tan antigua ya que sería imposible en la actualidad y lo hubiera sido en tiempos pasados mantener muchas de las variedades de frutales de los que hoy contamos (Infoagro, 2017).

Cabe recalcar que un injerto consiste en la unión inseparable que se produce entre dos partes vegetales las que permanecen unidas y continúan su vida dependiendo una de otra. Producto de esta actividad se obtiene un sólo individuo en el que se distinguen una parte inferior del punto de injerto llamada patrón o pie, la cual aporta el sistema radicular y una parte superior, llamada injerto o púa destinada a formar la copa o parte productiva de la planta (Valentini, y otros, 2003).

Mendez Ibáñez (2011), menciona que el injerto en frutales es considerado un arte y muchas veces los conocimientos que son adquiridos en esta práctica resultan de la experiencia, al ensayo, los errores cometidos y a las aplicaciones de ciertas técnicas que permiten obtener éxito.

Valentini & Arroyo (2003), mencionan que la técnica de injertar frutales consiste en posibilitar la multiplicación de una variedad o de una mutación de semilla o yema, permitiendo conservar sus características ya que con la injertación es imposible un cruce genético por intervención de gametos.

Paredes (2000) pp.10-15. La práctica de la injertación “es un método de propagación vegetativa eficiente y de bajo precio que promueve el desarrollo agrícola e industrial del cultivo, con ello contribuye una

rentabilidad, económica significativa, favoreciendo la subsistencia de árboles precoces de alta producción, tolerantes a plagas y enfermedades” (Citado por Rosas Gonzales, 2019).

Mendez Ibáñez (2011) pp.3-5, menciona que los principales objetivos del injerto son los siguientes.

- Vigorizar una variedad débil.
- Obtener una producción precoz, de mejor calidad y mayor cantidad.
- Obtener resistencia contra plagas y enfermedades.
- Adaptar una variedad al clima y suelo del lugar.
- Acelerar la obtención del material de trasplante.

En cuanto a las condiciones que posibilitan su éxito aludido por Valentini & Arroyo (2003), exige la presencia simultánea de dos condiciones:

La primera depende de la habilidad del injertador para poner de forma adecuada ambas partes vegetales de tal modo que se posibilite la soldadura al nivel del punto de injertación y se permita un correcto intercambio sabial entre el patron y la púa, durante un tiempo lo suficientemente largo para formar un solo individuo.

En este sentido, debe favorecerse el mayor contacto posible entre los tejidos en el punto de injertación, denominados cambiums ubicados por debajo de la corteza.

La segunda condición que rige la factibilidad del injerto depende de factores genéticos y consiste en la afinidad existente entre los organismos o las partes a unir. Frecuentemente cuanto mayor es el grado de "parentesco" botánico entre las plantas que se quieren unir, más posibilidades hay que se presente afinidad entre ellas, sin embargo, existen numerosas excepciones. Es así que hay total afinidad entre partes vegetales pertenecientes a una misma variedad como entre distintas variedades de una misma especie vegetal.

Valentini & Arroyo (2003), sugiere que debe diferenciarse afinidad de compatibilidad, esta última condición comprende la facultad de permanencia de la unión, entre las partes vegetales, en forma satisfactoria a través del tiempo. Al igual que la afinidad, la compatibilidad depende del grado de parentesco botánico entre las partes a unir, pero en este caso existen diferentes grados, por lo que pueden observarse variados síntomas de incompatibilidad tanto en su forma como en su momento de presentación, pudiendo llegar al caso extremo de provocar la muerte tanto del patrón como del injerto. De esto se deduce la necesidad de poseer una determinada habilidad al realizar la operación con rapidez y limpieza, utilizando la técnica adecuada, mediante el uso de procedimientos de injerto más apropiado considerando que las diferentes especies vegetales presentan distintos grados de aceptación a los variados métodos de injertación.

Mendez I. (2011), agrega que al momento de realizar la injertación de determinada especie vegetal este debe reunir las siguientes condiciones:

- Estar fisiológicamente maduro y preferentemente en reposo.
- Estar sano, sin plagas ni enfermedades.
- Tener las características de la variedad deseada.
- Tener compatibilidad con el patrón.
- Poseer uniformidad varietal, es decir proceder del mismo clon.
- Las plantas madres deben marcarse en la época apropiada para su selección.

Argumenta también, que la época para los injertos depende del clima, de la especie y de la disponibilidad de los materiales.

En climas tropicales, esta actividad se puede realizar durante todo el año. No se recomienda injertar en época de sequía, porque es difícil levantar la corteza de los tallos dificultando también el prendimiento del injerto.

1.3.1 Secreto para garantizar el prendimiento de un injerto.

El punto clave para que se pueda lograr un injerto es que la corteza de las partes implicadas ya sea del patrón y la púa o yemas deben coincidir perfecta y estrictamente de tal manera que se garantice el intercambio de fluidos (savia) tanto del patrón como de las púas o yemas injertadas. Flores Montes De Oca (2017 pp. 19-29), argumenta: todo inicia en ambas cortezas, ahí es en donde se empieza a formar el callo, esta parte de las cortezas recibe el nombre de cambium. Dicho cambium o también llamado punto de injerto, será tan fuerte que cuando crezca el árbol solo se notará un cambio de corteza repentino y nada más.

Como un punto muy importante también dentro de los secretos para garantizar el prendimiento de un injerto es la habilidad que posea el operario que realiza el injerto, Flores Montes De Oca (2017 págs. 19-29), menciona que esto es algo natural que cada persona posee, es lo que comúnmente se le llama tener buena “mano”, es difícil explicar de manera científica esta cualidad, pero existe y hay personas que no se les da el injertar o no puede lograr prendimientos tienen “buena vibra” para hacerlo.

Adriazola (Citado por Rosas Gonzales, 2019 pp.5-11), manifiesta que “La injertación implica poseer una planificación y logística que asegure sus éxitos”. En la mayoría de casos un injerto se ve afectado por factores externos principalmente la escasez de agua del suelo que resulta en el fracaso, por consiguiente, los tejidos injertos de la planta no tienen la facilidad para lograr la correcta cicatrización de su herida, por ende, las condiciones óptimas para garantizar su correcta aplicación se consiguen en un vivero, antes que en el sitio definitivo.

Guevara (2011), señala que al existir una mayor cantidad de tejido en contacto en el punto de injerto permite una multiplicación celular más acelerada manifestándose en la rápida brotación y aparición de hojas, a diferencia del injerto de tipo yema” (Citado por Amaguaya Colcha, 2019 pp. 17-23)

1.4 Tipos de injertos.

Si bien pueden parecer complicados de entender y de ejecutar, en realidad todos se basan en lo mismo. Una vez entendida la idea y dominio de la técnica, es fácil pasar de uno a otro tipo de injerto con las mismas garantías de un alto porcentaje de prendimiento, los mismos que se han desarrollado en función de los objetivos de producción y que se han adaptado a la fisiología de las distintas variedades de una misma especie (INTA, 2003).

Existen numerosas técnicas de injerto diferentes pero todas ellas se agrupan en tres categorías principales dependiendo de la parte del cultivar que se injerta en el patrón, tenemos tipo púa, tipo yema y por aproximación. La selección del método obedece a criterios de costos y la disposición a asumirlos por parte del operario (IICA, 2019).

A continuación se presenta una breve descripción de los tipos principales de injertos dentro de cada grupo; debe considerarse que los nombres de los injertos pueden variar según diferentes autores

1.4.1 Injerto de tipo púa.

Este tipo de injerto se suele realizar cuando la corteza no se separa de la madera, también puede practicarse cuando hay separación, pero se deben cortar las hojas de la púa para evitar su desecación por evapotranspiración (Vázquez Muñoz, 2019).

El tipo de injerto en púa varía según el corte que se haga en el patrón y en la púa, o la posición en la que esta se inserte. Los injertos de púa se hacen en la mayoría de los árboles frutales, sean de clima templado, frío o de clima cálido. Muchas veces es importante contar con un banco de púas o germoplasma, que comúnmente viene siendo una huerta con árboles de calidad (FLORES MONTES DE OCA, 2017 págs. 19-29). Lo más importante es tomar las púas en el momento preciso y saber cuáles púas utilizar ya que existen púas con yemas de leño y de inflorescencia. Además de tener el conocimiento y la habilidad manual para preparar la púa a injertar y realizar el injerto.

De hendidura, púa vertical o púa apical.

La base de la púa, cortada en forma de cuña, se introduce en una hendidura efectuada en el patrón y que afecta tanto a la corteza como la madera. Muy empleado en la mayoría de frutales especialmente en los de hoja caduca (peral, manzano, ciruelo y cerezo). Dentro de este tipo de injertos se agrupan el de púa lateral y el de púa apical (Vázquez Muñoz, 2019).

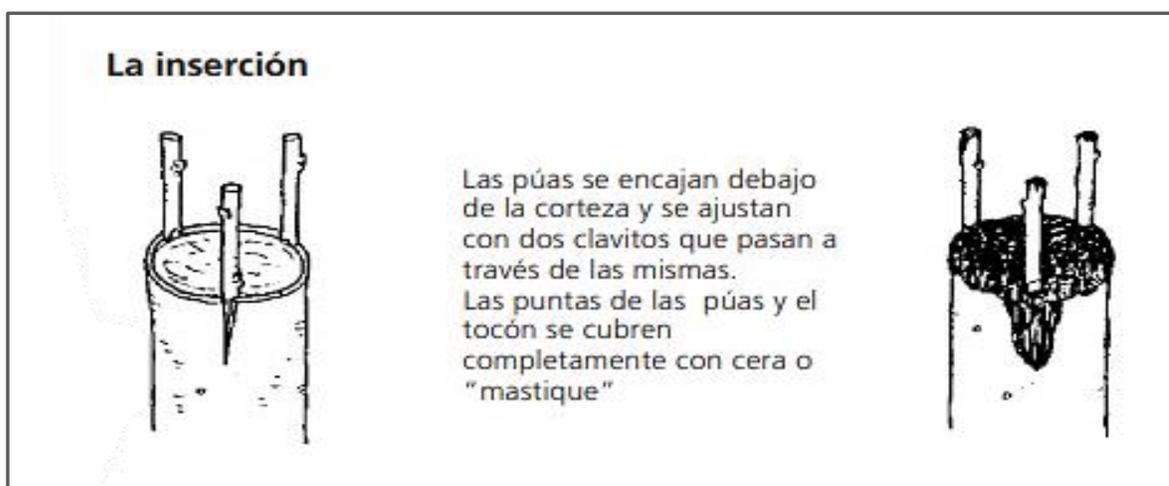


Figura 1-1. Injerto de hendidura.

Fuente: Valentini & Arroyo, 2003.

IGLESIAS A, y otros (2015), señalan que “Las yemas de los injertos de púa terminal y empalme de costado fueron los primeros en iniciar la brotación y crecieron más rápidamente”. Además, complementan que “El injerto de púa terminal es el que más rápido se desarrolla, pero presenta la desventaja de su bajo porcentaje de prendimiento”.

López, L. (2018), asegura que los injertos de púa en guanábana (*Annona muricata* L.) superan el 90% de prendimiento, indicando que “el factor genético (clon) no afecta la injertación de esta especie; y que, desde el punto de vista anatómico, existe compatibilidad vegetativa y reconocimiento celular de los tejidos vasculares entre el portainjerto y cultivar injertado”.

Injerto inglés.

Utilizado generalmente en vid. La púa y el patrón deben ser del mismo diámetro, ambos se preparan con un corte oblicuo de igual inclinación los cuales se superponen de forma que las dos superficies de corte se adapten entre sí. La variante más empleada es el Inglés de Lengüeta el cual se hacen, inicialmente, los mismos cortes que en el Inglés Simple, haciendo luego, en ellos, un corte oblicuo

de manera tal de formar una lengüeta, la operación finaliza insertando recíprocamente las dos partes (INTA, 2003).

Este tipo se utiliza cuando el patrón y el injerto tienen un diámetro muy similar.

Púa lateral

INFORMACIONES AGRONOMICAS (2020). Menciona que la mejor época para realizar este tipo de injerto es a finales de invierno, cuando ya se puede despegar la corteza del patrón con facilidad al momento de efectuar el corte, considerando los siguientes pasos:

- 1) Se hace un corte en T en una zona lisa de la corteza del patrón y se despega la corteza.
- 2) La púa se prepara haciéndole un bisel sólo, por un lado.
- 3) Se introduce la estaca debajo de la corteza levantada.
- 4) Se ata con rafia y se encera con mástic para injertar.
- 5) Tras brotar la yema de la estaca se corta la parte superior del patrón para que toda la savia vaya al injerto y crezca vigoroso.
- 6) A los 15 días se quita la atadura de rafia para que no estrangule al injerto.
- 7) Este tipo de injerto es válido para todos los árboles y arbustos, tanto de hoja caduca como perenne.

En especies de hoja perenne se sustituye la estaca por un esqueje con hojas y se cubre el injerto con una bolsa de plástico transparente durante varias semanas para que la púa no se deshidrate (Infojardin, 2019).

Otros tipos de Injertos de Púa son el de Silla, a Caballo, de Tocón, de Costado, de Incrustación, de Corona.

1.4.2 Injerto de tipo yema.

En principio, la técnica es la misma que para el injerto de púa, pero en vez de un trozo de rama, solo se injerta la yema (nudo) acompañada de un fragmento de corteza que puede tener forma de escudo, de placa o de canutillo y se inserta sobre la albura del patrón siendo evidente sus resultados después de los 30 días de injertación (CANNA, 2019).

Este tipo de injerto es muy utilizado, especialmente en frutales y rosales, consiste en injertar una yema solitaria en el patrón. Cortez (2010), señala que los injertos de yema presentan un lento desarrollo, iniciando la brotación de la yema a los 30 días después de la injertación. (Citado por Amaguaya Colcha, 2019 pp. 17-23)

Al hacer un injerto de yema implica:

- 1) Extraer la yema de la vareta de la especie deseada a multiplicarse haciendo un corte de 1 cm por arriba y por debajo de la yema.
- 2) Recordando el sentido de la yema
- 3) Se debe retirar por completo parte leñosa de la yema. De esta forma se crea un mejor contacto entre la corteza y la madera del patrón.
- 4) En el patrón se debe efectuar una incisión en forma de T en la corteza.
- 5) Levantando la corteza del patrón insertar la yema lo más profundo posible en esta incisión (tenga en cuenta el sentido en el cual se extrajo la yema).
- 6) Con una cinta de injertos, mástic y/o cera se vuelve a cerrar la corteza incluido la yema firmemente evitando el ingreso de agua y aire.

Ramos Remache, y otros (2017) pp.30-35, señalan que “para los injertos de yema la mejor fase lunar que permite obtener mayores longitudes de brotes es la fase menguante”.

Para el bajo porcentaje de prendimiento de este tipo de injerto Adrialoza (2007) pp.12-18, señala que en tiempos de sequía o una deficiente dotación de agua a las plantas injertas, la circulación de la sabia puede verse afectada y por ello los tejidos internos del patrón no tienen la facilidad para unirse con la yema o púa. Además de lo expuesto por el autor Camacho y Fernández (2001), menciona que en injerto de parche o de yema en cuanto mayor sea el corte al realizar el injerto, tomará mayor tiempo en cicatrizar, por ello en los tejidos en contacto se oxidarán rápidamente (Como se citó en ATAO SURICHAQUI, 2019 pp. 21-34).

Injerto de parche.

Este tipo de injerto es el más común y antiguo, como su nombre lo indica este tiene la forma de un parche y se realiza en la mayoría de especies frutales. Para su ejecución, se necesita contar con las herramientas necesarias como son: una navaja de injertar, tijera de podar, cintas plásticas para injertos y varetas que cumplan los requisitos y características morfológicas y fenológicas para continuar con dicha actividad (IICA, 2019).

Injerto de astilla o injerto de chip.

El injerto de yema a chip o astilla, se lo conoce también como injerto de chip mallorquín, es un injerto muy bueno para vid, higueras y otros ficus, aún que puede utilizarse con cualquier árbol o arbusto de madera blanda. Una de las ventajas de usar este tipo de injerto es que puede aprovechar al máximo la cantidad de yemas que disponemos por vareta a diferencia de los injertos de tipo púa, en los que un solo injerto se lleva varias yemas (Huertotec, 2019).

1.4.3 Injerto de Aproximación

En este tipo de injerto las partes a unir, deben ser de diámetros similares, se realizan cortes longitudinales en la corteza involucrando un poco de madera, luego se ponen en contacto ambas partes, atándolas fuertemente, posteriormente la púa o vareta se separa de la planta madre después de haberse producido la unión (INTA, 2003).

1.5 Cultivo de chirimoya

1.5.1 Origen

En toda latino América, particularmente en el Ecuador, esta fruta puede llegar a ser un cultivo comercial alternativo para los campesinos de escasos recursos y para agricultores comerciales cuyo enfoque de producción lo dirigen a mercados internacionales (Citado en P. Van Damme y X. Scheldeman, 2019).

Vietmeyer, en Popenoe et al., (1989) manifiesta que, la chirimoya es uno de los llamados “cultivos andinos perdidos” de los Incas, propio de Sudamérica, original de la zona andina limítrofe entre Ecuador y Perú, encontrándose en altitudes comprendidas desde 700 a 2.600 m.s.n.m.

Gardiazabal, (1991). Describió, el nombre chirimoya proviene del quechua, lengua nativa de los Andes nor-peruanos y sur-ecuatorianos. En el manual de W. Popenoe, esta palabra es traducida como semilla fría (“chiri” significa frío y “moya” semilla) por tanto, la chirimoya es la fruta de semilla fría. (Citado por Retana, 2007 pp.5-10).

Actualmente la chirimoya se encuentra distribuido en casi todos los países con clima subtropical, extendiéndose por centro América, Europa y África; cuyo fruto acorazonado es considerado uno de los más exquisitos manjares entre los locales desde tiempos prehispánicos, por otra parte, dicho fruto es muy poco conocido por grupos ajenos a la región (Lic. Néstor Albino Molina, 2016 pág. 9).

Se cultiva en diferentes países como: Perú, España, Bolivia, Chile, Colombia, Estados Unidos, Sudáfrica e Israel y en nuestro país, se puede encontrar en Loja, específicamente en el valle de Vilcabamba donde todavía sobreviven plantas silvestres. Y en algunos valles de la sierra que se han ido distribuyendo por tener un clima donde la planta se acopla muy bien, como, el valle cálido-seco de Guayllabamba, Provincia de Pichincha, con una temperatura entre 3 y 22° C, suelo de textura

franco arenoso y con un promedio de precipitaciones anuales de 600 mm (P. Van Damme y X. Scheldeman, 2019).

Según MAGAP (2010), en el Ecuador, de acuerdo a estadísticas del III Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2000, se establece un área de producción estimada en 532 hectáreas, con una producción de 627 Tm, lo que equivaldría a un rendimiento de 1.34 tn/ha. En varias provincias de la Sierra, como Azuay, Loja, Pichincha e Imbabura se reportan producciones de 41, 270, 277 y 39 tn de chirimoya, respectivamente. La producción total hasta el año 2000, que alcanzaba 627 tn, frente a la población nacional (12 millones de habitantes) constituye un indicador de bajo consumo per cápita en el Ecuador, resultante de la baja oferta (Citado por Guerrero Sanchez, 2012 pp.30-35).

Tabla 1-1: III Censo Nacional Agropecuario 2000

ESTADÍSTICAS DE PRODUCCIÓN 2000 CHIRIMOYA (<i>Annona cherimola</i> Mill)				
PROVINCIA	Nº ha	ÁREA COSECHADA (ha)	PRODUCCIÓN (Tm)	VENTAS (Tm)
Azuay	71	68	41	24
Imbabura	30	28	39	25
Loja	140	97	270	186
Pichincha	291	274	277	257
Total	532	467	627	492

Fuente: MAGAP,2010, Guerrero Sanchez, 2012.

Realizado por: Pilaguano, Jhon. 2021

Vanegas et al. (2016), agrega que la producción de chirimoya no ha logrado posicionarse en mercados nacionales ni mercados internacionales, a pesar de los esfuerzos por parte de las instituciones ecuatorianas las cifras hasta hoy alcanzan niveles mínimos dado a que no se ha fomentado en el país el cultivo de este frutal en grandes extensiones, debido principalmente a un bajo nivel de desarrollo de nuevas tecnologías dentro del país para solucionar problemas importantes como: baja calidad y falta de uniformidad de los frutos ofertados, rendimiento inadecuado debido al bajo porcentaje de polinización natural, concentración de la cosecha en pocos meses del año, largo periodo de reposo de la planta, árboles muy altos y sin un adecuado manejo agronómico. Esto ha ocasionado que el agricultor tenga baja rentabilidad e ingresos poco atractivo abandonando total o parcialmente este tipo de cultivos (Citado por Yáñez Peter, 2018).

1.5.2 Taxonomía.

La clasificación taxonómica de la chirimoya es la siguiente:

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica de la chirimoya

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Magnoliidae
Orden	Magnoliales
Suborden	Magnolineas
Familia	Anonácea
Genero	Annona
Especie	cherimola
Nombre científico	<i>Annona cherimila</i> Mill.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

1.5.3 Descripción botánica de la planta.

Gardiazabal y Rosenberg (1993) pp.10-23 indican que la chirimoya es un árbol pequeño de 5 a 8 m de altura, presenta un sistema radicular superficial y muy ramificado, pudiendo originar dos o tres pisos de raíces a diferentes niveles, posee de 3 a 6 raíces pivotantes profundas en suelos favorables para su desarrollo.



Figura 2-1. Árbol de chirimoya.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

Su tallo es cilíndrico de corteza más o menos gruesa, lisa o ligeramente veteadas verde grisáceo, de entrenudos largos, con ramas que forman una copa abierta y redondeada, frondosa y de rápido crecimiento. Es un árbol caducifolio, que en zonas con inviernos suaves se torna perennifolio facultativo, porque se mantiene siempre verde, a pesar de que sus hojas son renovadas cada año. (Citado por Castro, 2007 pp.20-24)

De sus ramas lisas, delgadas, cilíndricas y de color pardo grisáceas, brotan hojas sin estipulas, de forma oblonga-lanceoladas, dispuestas de forma alterna y opuesta característica importante para la poda; miden entre 10 a 25 cm de largo y 5 a 10 cm de ancho, son enteras, simples y lisas. Además, presentan pubescencia en el haz y conservan un pecíolo hueco en el punto de inserción con el tallo, que protege la yema.

Las yemas poseen comportamientos distintos que dan origen a brotes mixtos o simples, de donde pueden salir hasta cuatro brotes, que permanecen en latencia y que sirven de reposición por si acaso se pierde algún brote superior.

Las yemas mixtas son responsables de la aparición de solo brotes, brotes y flores o solo a flores

La flor de chirimoya es hermafrodita poco llamativa y colgante, posee tres pétalos carnosos de color verde. Por lo general se origina en la madera de un año o más de edad, pudiendo aparecer solitaria o en grupos entre 8 ó 9 por yema (Gardiazabal, F. y Rosenberg G., 1993 pág. 20).

Tanto los estambres como los pistilos están agrupados en una pirámide, los estambres son blancos cuando la flor se encuentra en estado hembra y color crema cuando se manifiesta como macho. El número de ellos varía de 180 a 200 por flor y están colocados helicoidalmente debajo de la base

piramidal. Cada estambre está formado por un filamento y una antera que contiene dos sacos de polen que se abren a lo largo para liberar el polen. La pirámide de pistilos tiene aproximadamente 150 unidades independientes, que deben ser polinizados para que los ovarios crezcan y se origine y desarrolle normalmente el fruto (Castro, 2007 pág. 10).

Las flores de las anonáceas son dicógamas y protógenas.

Dicógamas: sus flores son perfectas, pero, sus órganos sexuales no maduran al mismo tiempo (BARAONA, 2000 págs. 104-150)

Protógenas: período en que la flor permanece abierta, los estigmas solo están receptivos al principio mientras que los estambres sueltan el polen más tarde, impidiendo la autopolinización (Farré, J. et al. 2001 citado por Castro, 2007 pp.20-27).

Saavedra (1977) y Ahmed (1936), agregan que no se conocen insectos que intervengan en la polinización de la anona; lo que sugiere que la polinización entomófila solo juega un papel secundario, al señalar que las flores de chirimoyo no atraen a las abejas. (Citado por Castro, 2007 pp.20-27).

Schroeder, (1995). Señala al fruto como un sincarpo carnoso de forma acorazonada, formado por la fusión de varios carpelos con el receptáculo floral. Para que un carpelo se desarrolle es fundamental que el óvulo que contiene sea fecundado, de ahí que sea necesaria la fecundación de un número suficiente de óvulos para producir frutos bien conformados y simétricos (Citado por Tacán, 2007 pp.10-15).

Son considerados distintos grupos botánicos según las irregularidades que presenta la epidermis del fruto, aunque esta clasificación es de base genética muy dudosa ya que dentro de un mismo árbol aparecen frutos de distinta rugosidad.

Las semillas son de color negro o marrón, aplanadas y elípticas. La testa o cáscara es muy dura, cubre a un endosperma blanco y protege a un embrión pequeño, pueden medir de 1,5 a 2 cm de largo y hasta de 1 cm de ancho. Varían en cantidad según la variedad, las proporciones van de 1 semilla cada 10 carpelos en aquellas variedades que muestran frutos con buenas características y de 1 en 6 carpelos en aquellas de menor calidad (León, 1987).

Variedades.

León (2017), las variedades más cultivadas regularmente proceden de híbridos, siendo algunas de ellas según las irregularidades de la piel del fruto (Citado por Yáñez Peter, 2018 pp.8-15):

A. Lisa.

Sus frutos tienen la piel prácticamente lisa ya que los bordes de los carpelos quedan fundidos y son poco aparentes.

B. Impresa.

Es de gran fertilidad, rápido desarrollo y frutos de gran tamaño con forma conoide o subglobosa. Tiene una superficie tersa cubierta con areolas cóncavas en forma de U semejando huellas digitales en cera suave. Dicha variedad es una de las mejores, con su dulce y jugosa pulpa de buen sabor y relativamente con pocas semillas.

C. Umbonata.

Árbol de mediano vigor, fructífero, fruto de tamaño medio, forma de piña, piel fina, pulpa sabrosa, muy saturado de semillas y poco resistente al transporte. Esta variedad puede usarse en refrescos.

D. Tuberculata.

Árbol de gran vigor, gran fertilidad, frutos de tamaño medio, forma globulosa, piel de matiz verde oscuro, resistente al ataque de *Ceratitis capitata* y fruto de maduración tardía.

E. Mammillata.

Es de cierto desarrollo fructífero y de frutos de piel lisa y de buen tamaño, jugosos, sabrosos, aromáticos y menos saturado de semillas. Es la forma más común de las variedades Nilgiri Hills y Greendome en la India y Nilgiri Hills es una de las mejores formas producidas en la isla de Madeira.

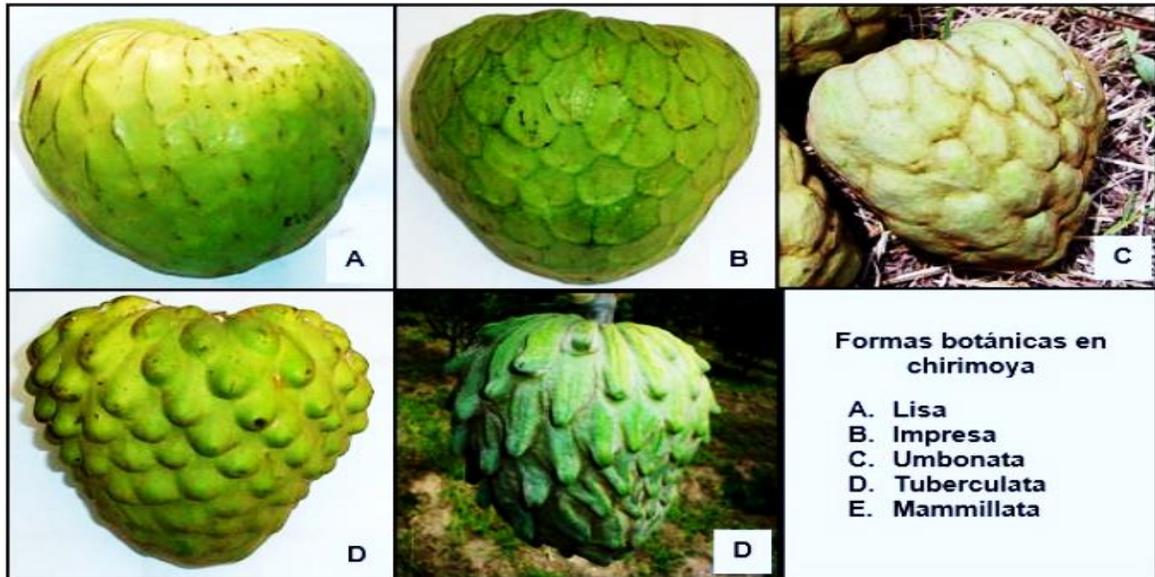


Figura 3-1. Formas botánicas del fruto en chirimoya.

Fuente: León, 2017, citado por Yáñez Peter 2018

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021



Figura 4-1. Fruto de chirimoya de tipo mammilata.

Realizado: Pilaguano, Jhon, 2021

1.5.4 *Requerimientos edafoclimáticos.*

García , y otros, (2010 pp. 10-19). Mencionan que la chirimoya al ser una especie frutal subtropical, no toleran las heladas ya que estas producen daños irremediables en hojas, tallos y principalmente en frutos produciendo quemaduras en su piel, siendo una de las limitantes en la formación de los frutos los cambios y descensos bruscos de temperatura reflejándose en la falta de cuajado de frutos,

reduciéndose drásticamente la producción, siendo su zona óptima de cultivo aquella que se caracteriza por una ausencia total de heladas prefiriendo un margen estrecho de condiciones climáticas que a continuación se describen:

Suelos:

La chirimoya prefiere suelos profundos, ricos en materia orgánica, bien drenados y que permitan una buena aireación de las raíces. (García et al., 2009 pp.10-25).

pH:

INFOAGRO (2019), menciona que los cultivares de chirimoya se desarrollan bien en suelos neutros o ligeramente ácidos, con un pH 6,5-7 y con contenidos en caliza total inferiores al 7%, aunque se han presentado casos de problemas de absorción de calcio; alcanzando poco y deficiente desarrollo vegetativo en suelos duros, compactos, arcillosos e impermeables.

Temperatura:

Las temperaturas comprendidas entre 15 a 25° C definen el crecimiento óptimo. Por otra parte, los vientos secos y las altas temperaturas durante la época de floración secan los estigmas y disminuye la población de *orius*, principal agente polinizador de la chirimoya, por lo que la producción se ve influenciada negativamente en zonas en donde la temperatura máxima supera a los 30° C disminuyendo el cuajado de frutos y temperaturas mínimas inferiores a los 13° C.

La rentabilidad del cultivo en plantaciones de chirimoya establecidas en zonas con temperaturas cálidas y alta humedad relativa, sin llevar a cabo la polinización artificial es suficiente con el cuajado natural, aunque actualmente esta práctica se realiza de forma mayoritaria en ciertas zonas en donde se han reducido significativamente las poblaciones de *Orius sp.* (INFOAGRO, 2019).

Humedad relativa:

Para este cultivo la “humedad atmosférica relativa media debe estar comprendida entre 65 a 80 %” (Galiano, 2009 pág. 30).

1.5.5 Manejo del cultivo.

Propagación

La propagación de la Chirimoya se da de dos formas, de tipo sexual (por semilla) y de tipo asexual (por injertos).

Por medio de la reproducción sexual, se obtienen plantas con características diferentes entre sí, debido a que la polinización de este tipo de cultivos es cruzada. Por lo tanto, para obtener un producto final homogéneo y con características deseadas según su destino, conviene realizar una plantación cuya propagación sea asexual por medio de injertos.

La información sobre patrones para injertos de chirimoya a nivel mundial, es muy escasa. Sin embargo, se recomienda el empleo de *Annona reticulata* y *Annona montana* ya que han dado buenos resultados en Colombia, especialmente cuando se busca resistencia, tanto a la sequía como al exceso de humedad en los suelos. Lamentablemente estas especies tienen requerimientos climáticos diferentes a los de la chirimoya por lo tanto en nuestro país es recomendable una retroinjertación es decir injertar chirimoya en chirimoya por su gran adaptación a la diversidad de climas y suelos de nuestro país, (Gardiazabal, F. y Rosenberg G., 1993 pág. 20).

Para la reproducción de plántulas de chirimoya, Malaree (1977) indica que el porcentaje de germinación es superior al 85% si se emplean semillas de frutos que hayan alcanzado la madurez fisiológica y/o la sobre maduración, considerando también la selección de árboles y frutos como fuente de semilla, de árboles sanos y resistentes a plagas y enfermedades que se adapten con facilidad a las condiciones edafoclimáticas del medio y cuyos características de producción sean de buena calidad y cantidad (Citado por Castro, 2007 pp.20-27).

Hay que tener en cuenta que la vida de la semilla es media, conservando su poder germinativo hasta por tres años, siempre y cuando se almacenen en ambiente seco, estando disponibles para la actividad de selección (Hartman y Kester 1980).

Se realiza la eliminación de semillas vanas, se lavan con agua corriente, se secan a la sombra y se guardan en bolsas de papel o cajas de cartón en un lugar fresco, dichas semillas deben estar libres de impurezas, poseer un tamaño y peso uniforme preferiblemente extraídas de un mismo árbol. Para asegurar la sanidad de las semillas, estas deben ser sumergidas por 10 minutos en una solución de 1 g de carboxin + captan en dos litros de agua, es necesario sumergirlas en agua durante 48 horas, para aligerar y uniformizar la germinación, de esta forma se pueden eliminar aquellas que floten, dado que esto es un indicativo de que no reúnen condiciones necesarias para un buen desarrollo generando

pérdida de tiempo, en términos generales no son semillas viables. (Gardiazabal, F. y Rosenberg G., 1993 pág. 20).

Nutrición.

Para que los árboles de chirimoyo alcancen un adecuado crecimiento vegetativo y radical y altas producciones a través del tiempo, será necesario proporcionar los nutrientes y agua que el cultivo requiera, de acuerdo con las características del árbol (edad, estado fisiológico, rendimientos obtenidos y esperados), condiciones del suelo e influencia del ambiente, de tal forma que su desarrollo sea sostenido y su mantenimiento eficiente (INIAP, 2019).

García et al. (2009), agrega que la dosis y cantidad de fertilizante a aplicar dependerán del nivel de fertilidad del suelo, el tipo de terreno y la calidad del agua de riego. Normalmente se emplean complejos nitrógeno, fósforo y potasio variables desde 0,250 Kg por planta en el primer año a 5 Kg por planta adulta en años posteriores, con altos requerimientos en nitrógeno. Los principales fertilizantes utilizados son el nitrato de amonio, nitrato de potasio y sulfato de potasio. Las necesidades de calcio y magnesio son importantes sobre todo en la última fase de crecimiento del fruto previo a la maduración. Los niveles de fertilización se determinarán de acuerdo a la etapa de desarrollo en la que la planta se encuentre, (Citado por Tacán, 2007).

Hay que tener muy en cuenta el momento crítico durante toda la etapa productiva del cultivo ya que para los árboles de chirimoya ocurre cuando llegan a plena fructificación. En este sentido debe adecuarse la dosis de nitrógeno según la carga o producción por árbol y su número de ramificaciones. Hay que considerar también que la fruta demanda grandes cantidades de potasio, alrededor de 2 a 4 kg de ese elemento por año y por árbol; a nivel foliar se debe mantener alrededor del 1% de dicho elemento; su carencia se aprecia por oscurecimiento del follaje y quemaduras en las puntas de las hojas que pueden llegar a secarse permaneciendo adheridas al tallo. (Tacán, 2007).

Tabla 3-1: Principales nutrientes, importancia y síntomas de deficiencia

NUTRIENTE	IMPORTANCIA	SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA
NITRÓGENO (N)	Esencial en la formación de proteínas y clorofila	Las hojas se tornan en verde pálido. Clorosis se da en los márgenes de las hojas, se extiende a toda la lámina.
FOSFORO (P)	Participa en la fotosíntesis, activación de enzimas y maduración de frutos.	Las hojas son de menos tamaño que las hojas normales y caen prematuramente.
POTASIO (K)	Regulación de la pérdida de agua en la planta. Importante en la formación de frutos.	Hojas pequeñas y de coloración café, que se pueden secar y permanecer adherida a las ramas. Rigidez en las hojas.
MAGNESIO (Mg)	Forma parte de la clorofila y es importante en la respiración de la planta.	Hojas cloróticas, que se extiende de los bordes y ápice dejando en el centro área de color verde oscuro en forma de punta de flecha.
CALCIO (Ca)	Es importante en la producción de las paredes celulares y brinda resistencia a enfermedades.	Presenta menor movilidad en la planta. La deficiencia se manifiesta con quemaduras en el ápice de la hoja y rigidez de las mismas. Las raíces se debilitan y mueren.
BORO (Bo)	Importante en el crecimiento, reproducción, floración y desarrollo del fruto.	Clorosis se presenta entre las venas, con muerte del ápice vegetativo paralizado el crecimiento a lo largo.
ZINC (Zn)	Fundamental en la respiración, producción y activación enzimática.	Enrollamiento de los brotes, hojas pequeñas amarillamiento entre las venas en las hojas jóvenes.

Fuente: Gardiazabal I. y Rosenberg M. 1993. El cultivo de chirimoyo.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021.

Flores – Swisscontact (2013), agrega que es importante incorporar estiércol en una dosis de 5 tn/ha bien descompuesto cada año. Señala también que, considerando los análisis de suelo realizados se determinarán las dosis de los fertilizantes a base de N-P-K, a medida que la planta se va desarrollando incrementar la dosis de nitrógeno.

Se debe tener en cuenta la frecuente carencia de potasio en este cultivo, con la aparición de márgenes foliares con decoloraciones que evolucionan a necrosis. Las necesidades de calcio y magnesio son importantes sobre todo en la última fase de crecimiento del fruto, previo a la maduración.

Tabla 4-1: Recomendaciones de fertilización.

EDAD (años)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca, Mg y Bo
	g/planta			
1	50	50	40	30
2	60	60	60	60
3	100	70	90	90
4	140	80	120	120
5	180	80	160	150
6	200	80	200	150
7	240	100	240	150
8	260	100	280	150
9	280	100	300	150

Fuente: INIAP, 2019

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021.

Tabla 5-1: Extracción de nutrientes por cada 4 tn/ha de producción en el cultivo de chirimoya.

Un cultivo de 14 tn/ha extrae:	
Nitrógeno (N)	95 kg/ha
Fósforo (P)	4,6 kg/ha (11,3 kg/ha de P ₂ O ₅)
Potasio (K)	38 kg/ha (45 kg/ha de K ₂ O)
Calcio (Ca)	9 kg/ha
Magnesio (Mg)	7,5 kg/ha

Fuente: Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021.

Poda.

En la etapa juvenil la chirimoya es necesaria para dar la formación al árbol realizar una poda de tipo piramidal o vaso semi abierto, de acuerdo a la densidad de plantación determinada en el plantío. Luego, es necesario ir podando las ramas que produjeron fruta para mantener un equilibrio entre producción y vegetación y las que concentran la vegetación y producción en las partes apicales. Además, es necesario eliminar ramas secas, enfermas o cruzadas dentro del árbol, permitiendo la

ventilación creando espacios de entrada de luz para mejorar la capacidad productiva y controlar la altura del mismo.

En el caso de árboles viejos y altos, la poda de renovación permite bajar la altura y regenerar nueva vegetación para estructurar un árbol más manejable y productivo. La poda de producción y mantenimiento, se realiza durante la época de receso vegetativo luego de la poda y un riego abundante, es recomendable la aplicación de un inductor de brotación para incentivar y uniformizar la brotación vegetativa de las ramas del ciclo anterior (INIAP, 2019).

Flores (2013) pp.11-19, menciona que la chirimoya es una planta muy competitiva por la luz, por lo que es necesario realizar la poda de formación, dejando una copa equilibrada facilitando un alto nivel de luminosidad al centro del árbol e intentando, además, facilitar la polinización artificial y la recolección de frutos.

Riego.

Para plantaciones de chirimoya se recomiendan sistemas de riego fijos (goteo o microaspersión). Generalmente se obtienen mejores resultados con la microaspersión, sistema con el que es conveniente el riego en horas en las que los niveles de brisas fuertes y evaporación sean mínimos preferentemente en horas de la tarde y noche. Un cultivo de chirimoyas que abarca una superficie de una hectárea de cultivo, con sistema de riego fijo (goteo o microaspersión) consume alrededor de 5,500 – 5,700 metros cúbicos por año. Cuando se riega por inundación el consumo puede ser un 50 a 60 % mayor (Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013 págs. 6-10).

Deshierbe.

Es frecuente el laboreo con vertedera, con cuidado de no dañar las raíces superficiales ya que es muy susceptible a fitóftora.

Es recomendable mantener el suelo cubierto, preferentemente con plantas leguminosas entre los árboles, que por su aporte de nitrógeno resultan las mejores, (Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013 págs. 6-10).

Plagas y enfermedades.

Dentro del manejo agronómico del cultivo de chirimoya el manejo fitosanitario es una actividad muy importante, debido al costo que significa la aplicación de los métodos de control y al nivel de pérdidas

económicas que puede generar el ataque de plagas o enfermedades o el uso de prácticas inadecuadas de control siendo uno de los mayores problemas que afrontan los fruticultores del país, la presencia de plagas causantes de daños directos como son larvas en frutos y minadores de hoja, así como también son causantes de daños indirectos como son limitaciones en la comercialización y consumo de los productos obtenidos, siendo así una limitante para el desarrollo de la fruticultura especialmente para quienes se dedican a cultivar chirimoya, por lo que un inadecuado manejo de plagas es la principal restricción para ingresar a mercados externos, por las estrictas medidas de control cuarentenarias que rigen al respecto (APAZA, 2011 pág. 27).

Dante Flores Flores - Swisscontact (2013 págs. 6-10), menciona en su libro “CULTIVO DE CHIRIMOYO. MANUAL PRÁCTICO PARA PRODUCTORES” que es muy importante:

- Conocer e identificar correctamente las plagas y enfermedades.
- Aplicar las prácticas adecuadas para su control y conocer el momento oportuno para hacerlo.

Ardaya (1999), afirma que con mucha frecuencia la chirimoya sufre el ataque de la mosca de la fruta ya que estas depositan sus huevos en los frutos pintones y maduros; a los pocos días las larvas que penetran en el fruto se desarrollan y después de crecer salen de los frutos causando grandes pérdidas económicas por frutos dañados, otra plaga de la misma o igual incidencia que la mosca de la fruta que se conoce en este cultivo es una avispa denominada perforadora del fruto (Citado por APAZA, 2011 pp. 10-27).

Según INIAP (2019), dentro de las principales plagas importantes conocidas en plantaciones del Ecuador en este cultivo tenemos:

Mosca de la fruta (*Anastrepha sp.*).

Registrada como la de mayor repercusión económica causando los mayores daños en frutos maduros y pintones, en estado larvario esta plaga es muy voraz ya que posee un aparato bucal diseñado para perforar y alimentarse de la pulpa, entre otros daños causados se puede observar:

Los daños producidos por la picadura de la hembra al poner los huevos producen un pequeño orificio en la cascara del fruto que forma alrededor una mancha de color castaño, una vez emergida la larva del huevo se alimenta de la pulpa y favorece los procesos de oxidación y maduración prematura de los frutos, originando que se pudra y quede inservible para la venta.

La caída de frutos antes de alcanzar su madurez y tamaño deseado, causada por las sustancias tóxicas excretadas por las larvas como mecanismo de defensa que el árbol adopta.

Este hecho hace que la fruta madure rápidamente y quede inservible para la venta; el producto no puede ser consumido por presentar los primeros síntomas de descomposición.

Dante Flores Flores – Swisscontact (2013), señala que se deben establecer estrategias de control como son:

- Trampas caseras tipo McPhail usando feromonas y atrayentes
- Entierro de frutos dañados en zanjas de 40 cm de profundidad como mínimo.
- Rastrillar el suelo para evitar empupamientos de moscas
- Enfundado de frutos cuando alcancen 5 cm de diámetro con fundas de papel kraft.

Perforador de la semilla (*Bephratelloides sp.*).

Otra plaga de creciente importancia económica es el perforador del fruto que en condiciones favorables (reducción de factores de control natural) el daño puede superar el 70% de incidencia, esta plaga es una pequeña avispa que oviposita en la superficie en desarrollo del fruto y las larvas penetran en el interior en busca de las semillas de las cuales se alimentan, así el fruto se pasma y madura prematuramente; luego de empupar sale el adulto dejando un hueco de 2 a 3 milímetros de diámetro que permite la entrada de hongos, cuya acción final es momificar el fruto (APAZA, 2011 pág. 27).

Dante Flores Flores – Swisscontact (2013 págs. 6-10), manifiesta que la sanidad del campo es de suma importancia ya que una fruta infestada puede servir como hospedero y como fuente de inóculo para la reinfestación por lo que se debe eliminar del campo con la finalidad de garantizar una menor infestación durante la siguiente temporada de fructificación. Señala también que se deben establecer estrategias alternativas para la obtención de fruta sana como es embolsar frutas individuales cuando miden de 2 a 5 centímetros de diámetro.

Plateado de la chirimoya (*Lyonea sp.*).

APAZA (2011) pp. 10-27, Otra plaga de importancia en el cultivo son las larvas de las llamadas moscas minadoras o plateado de la chirimoya se encuentra ampliamente distribuido a lo largo de las zonas subtropicales, con incidencias que varían de acuerdo a las condiciones ambientales llegando a valores superiores al 80% especialmente en las zonas frías, se alimentan del mesófilo o tejido interno de las hojas, cuya principal operación es afectar las hojas elaborando túneles “serpenteantes” que son visibles en el haz, como consecuencia de las lesiones causadas, las hojas pierden su capacidad de fotosíntesis, se secan y terminan por caerse pueden llegar a defoliarse total o parcialmente dependiendo de la incidencia de la plaga.



Figura 5-1. Hoja con presencia de plateado de chirimoya.

Realizado por: Pilaguano, Jhon. 2021

El principal daño del insecto se da por la ovoposición dentro de las hojas, luego de emerger la larva que es muy diminuta, de color blanco, se alimenta inmediatamente formando galerías que se distinguen a simple vista, como manchas blanco plumizas.

Queresas (*Planococcus citri*, *Pseudococcus fragilis* y *Pseudococcus longispinus*).

Algunas características propias de la planta y de la forma en que se cultiva el chirimoyo favorece el desarrollo de este insecto, protegiéndolo de la acción de enemigos naturales y de los pesticidas.

La forma de conducción con escasa poda crea un ambiente ideal para la postura de huevos, en los postes de soporte como en el tronco y ramas principales. Las larvas migran posteriormente a las flores y frutos que quedan protegidos por el excesivo follaje.

Es común la presencia de hormigas asociadas a estos insectos (Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013 págs. 6-10).

Cochinillas o Conchuelas (*Coccus hesperidum* L.).

Otra plaga del chirimoyo es *Coccus hesperidum* L, que ataca pedúnculos frutos, favoreciendo a la negrilla o tizne (fumagina).

Podredumbre del cuello (*Phytophthora sp.*).

Esta enfermedad es causada por el agente causal *Phytophthora sp.*, este hongo penetra principalmente a través de heridas en la raíz causadas por malas prácticas agrícolas, dando lugar al necrosamiento de las mismas. El árbol adquiere un aspecto clorótico generalizado.

Como medida de control se puede llevar un manejo de plantación con labranza mínima (para no dañar las raíces) y el evitar la entrada de material de suelo y agua infectados con dicha enfermedad.

Cuando las condiciones de humedad, lluvias, aumentan durante la época de cosecha, la enfermedad se vuelve muy agresiva pudiendo destruir por lo menos el 60% de la producción.

En caso de que la enfermedad se encuentre presente como medida de acción se puede usar el control químico con Oxido fosforoso (Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013 págs. 6-10).

Podredumbre radicular (*Armillaria mellea*).

Esta enfermedad ataca en su mayoría a plantaciones establecidas en suelos mal drenados, mostrándose en clorosis foliares y defoliaciones, produciendo una disminución del vigor de la planta. Dicho problema fitopatológico ocasiona la muerte de las raíces, apareciendo un micelio blanco sobre las mismas y setas sobre la base del tronco.

Como medida de control considerando que el tratamiento de las enfermedades a nivel radicular presenta un grado de dificultad haciendo difícil erradicar dicho problema; pudiéndose emplear productos como Captan en dosis de 100 g/m². Sin embargo, si se busca manejar el cultivo de una forma ecológica resulta eficaz la lucha biológica empleando *Trichoderma viride* debido a sus propiedades antagonistas respecto a *A. mellea*, ya que reducen el inicio y crecimiento de los rizomorfos subterráneos con una pequeña limitante el cual ésta ligado al pH del suelo y a la persistencia de sustratos orgánicos que permitan un desarrollo de otros organismos competidores ya instalados (Castro, 2007 pág. 39).

Moniliasis (*Monilia frutícola*).

Esta enfermedad provoca la momificación de los frutos que permanecen prendidos en las ramas durante el ciclo anual, cuando se inicia la nueva brotación. La enfermedad permanece en los frutos momificados y ataca las flores, nuevas hojas y al final los frutos en maduración de nuevo ciclo siendo consecuencia en la gran mayoría resultado del ataque de plagas como perforador de la semilla (*Bephratelloides sp.*) (Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013 págs. 6-10).

Viruela de la chirimoya (*Cladoporium carpophilum*).

Enfermedad ampliamente distribuida por todo el mundo de muy fácil identificación ya que en los frutos los síntomas empiezan como pequeños puntos marrones; los cuales a medida que se desarrolla la enfermedad las manchas se hacen circulares u ovals, dependiendo de la severidad las manchas pueden coalescer. Esta enfermedad ataca principalmente a la epidermis del fruto reduciendo totalmente su valor comercial (Garcia , y otros, 2010 págs. 10-19).

Polinización.

Considerando que la chirimoya posee el fenómeno de la dicogamia del tipo protogínico, es decir, la parte hembra de la flor madura antes que la parte masculina y los estigmas son receptivos cuando los estambres aun no sueltan el polen, lo cual provoca que el cuajado natural sea frecuentemente errático no llegando así a la producción estimada por árbol y por cultivo, especialmente en zonas con presencia de fuertes corrientes de viento en donde es recomendable la polinización artificial o manual (Garcia , y otros, 2010 pág. 17).

Dante Flores Flores – Swisscontact (2013 págs. 6-10), agrega que partiendo desde la etapa de floración según el comportamiento del árbol productor la floración de la chirimoya se produce escalonadamente, dependiendo de la variedad y la zona climática en donde se encuentre. La carga floral depende en gran parte de la variedad, oscilando generalmente entre cero y ocho, se debe considerar también el tipo de flor y su ciclo de apertura antes de realizar la práctica de polinización artificial, a continuación, detalladas:

- a) **Flor cerrada:** en este estado la flor puede permanecer de 10 a 15 días, mientras está creciendo.
- b) **Flor en estado prehembra:** en dicho estado las puntas de los pétalos comienzan a separarse, la flor ya es receptiva. Puede ser polinizada si se separan los pétalos para que el polen alcance los estigmas. Permanece en este estado normalmente de 5 a 20 horas.
- c) **Flor en estado hembra:** Los pétalos están más separados que en el estado anterior, permitiendo el paso de pequeños insectos polinizadores. Su duración es de aproximadamente 26 a 28 horas. Al día siguiente de la apertura en estado hembra se produce el paso a estado macho.

- d) **Flor en estado macho:** La flor tiene los pétalos totalmente abiertos y los estambres sueltan el polen. El paso de estado hembra a estado macho se realiza por la tarde. En este estado los estigmas distinguen tres fases: blancos y brillantes, más oscuros y menos brillantes y finalmente toman coloración marrón.
- e) **Flor seca:** Tanto si la flor ha sido polinizada o no, los pétalos van perdiendo humedad y secándose. Si la flor no ha cuajado termina cayéndose, pero si cuaja el ovario va aumentando su tamaño hasta formar un fruto. Generalmente transcurren de 4 a 7 meses desde el cuajado de la flor hasta la maduración, según la variedad y la temperatura media.

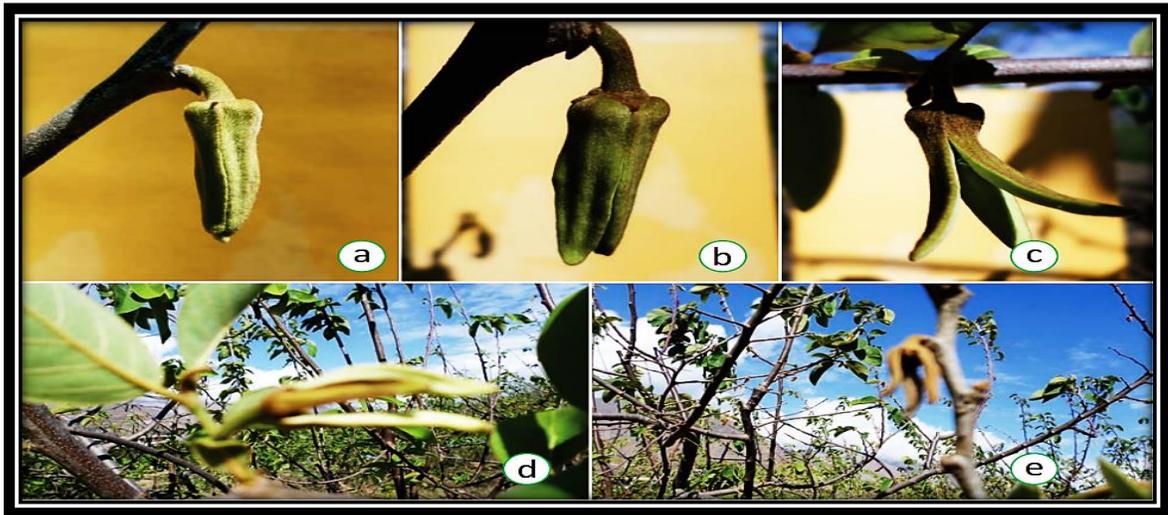


Figura 6-1. Estados fenológicos de la flor de chirimoya.

Realizado por: Pilaguano, Jhon. 2021

Dicho todo esto y sabiendo reconocer los ciclos de apertura de la flor para llevar a cabo la polinización manual se recolectan las flores en los estados prehembra o hembra por la mañana en el primer día del ciclo de apertura. Dante Flores Flores – Swisscontact (2013 págs. 6-10), manifiesta que en este estado es cuando el polen presenta mejor calidad para su utilización en polinización manual.

Esta actividad se realiza el mismo día por la tarde o al día siguiente por la mañana. Para garantizar un correcto aprovechamiento de material es recomendable extraer flores cerca al ápice y/o de ramas delgadas porque el desarrollo de los frutos en estos es reducido y puede provocar ruptura de ramas por el peso del fruto (García , y otros, 2010 pág. 10).

Para la recolección de flores se utilizan sacos de malla plástica bien ventilados evitando utensilios de plástico cerrados. No se deben acumular las flores en alturas de más de 5 centímetros, ya que podrían producirse fermentaciones. Las flores se deben mantener en capas finas en una habitación fresca, bien

ventilada, durante 4 a 5 horas. Para la extracción del polen se separan las flores, según el estado inicial, prehembra o hembra, procediendo de la siguiente forma:

- En flores prehembra; se retiran los pétalos y los conos florales se colocan sobre una criba (2-3 milímetros de luz de malla) y se frotran contra la malla para separar los estambres, que contienen el polen. El polen recolectado se mantiene a temperatura ambiente si se va a emplear esa misma tarde o al día siguiente por la mañana. Si se va a emplear 2 días más tarde se deberá conservar refrigerado (3 a 7° C).
- El polen extraído de flores hembra se colocan sobre un cernidor de 2 a 3 milímetros de luz de malla (criba corriente para arena) y presionando suavemente con la mano se separa el polen y los estambres de los pétalos y los conos florales, para recogerlas posteriormente sobre una superficie lisa y limpia. El polen y los estambres obtenidos tanto de flores hembra como de flores prehembra se mantendrán en un recipiente de cristal ancho y ventilado, de manera que pueda quedar bien extendido se aconseja una bandeja ancha, algo muy importante a considerar durante la extracción de polen es tener cuidado en no batir los pétalos y los estambres durante la separación ya que, parte del polen quedaría adherido a los tricomas que se hallan en la parte exterior de los pétalos.

Aplicación del polen

El polen se aplicará a flores que se encuentren en los estados de prehembra o hembra, utilizando para ello una perilla pulverizadora (insuflador), en donde el tambor o recipiente del insuflador, se llena previamente hasta un tercio de este, luego se hace la aplicación direccionando la aguja polinizadora hacia el estigma, presionando el bulbo de la perilla se expulsa el polen para su adhesión uniforme en el estigma receptivo.



Figura 7-1. Polinización de la flor de chirimoya.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

Es conveniente mantener el polen en frascos de cristal cerrados debido a que pierde la viabilidad además se debe evitar la exposición al sol, preferentemente durante la transportación del polen al campo y su aplicación es necesario conservarlo en una nevera portátil.

Teniendo en cuenta los ciclos de apertura de las flores de la chirimoya, esta importante actividad es recomendable aplicarla desde la primera hora de la mañana hasta el mediodía, luego a partir de las 16:00 horas, si existen flores en estado prehembra o hembra.

Es muy importante también llevar un inventario de flores polinizadas por árbol, se debe identificar con una cinta de color o cortar la punta de uno de los pétalos de las flores polinizadas con mucho cuidado.

Como dato importante se debe mencionar la cantidad de flores a polinizar en el cultivo por árbol, es de acuerdo a la edad:

Tabla 6-1: Numero de flores polinizadas por planta de acuerdo a la edad.

Edad del Árbol.	Nº de flores polinizadas.
4 años	50
6 – 7 años	100
8 – 10 años	200
Mayores de 10 años	250

Fuente: Dante Flores Flores - Swisscontact (2013 págs. 6-10).

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

Cosecha y comercialización.

El INIAP (2019), señala que en plantas de 8 años en adelante, si se aplican las recomendaciones de manejo agronómico sugeridas, se pueden alcanzar producciones entre 50 a 100 kg/árbol/año. Un fruto de chirimoya está listo para la recolección cuando se presenta un cambio en la coloración de la piel adquiriendo un tono más claro, de tal forma que, si se recolecta el fruto duro, pero fisiológicamente maduro este será capaz de alcanzar la maduración física, esta técnica de recolección se lo realiza con el fin de disminuir los problemas de transporte y conservación hasta llegar al consumidor final. La chirimoya es un fruto definido botánicamente como un sincárpico, comienza su etapa de maduración después de 7 a 8 meses de ocurrida la polinización de las flores.

Los índices de madurez usados actualmente están basados en la coloración de la cáscara que de un color verde opaco pasa a un verde cremoso brillante.

Para la comercialización interna de la fruta se requiere de un tiempo de vida de unos 8 días y de 6 semanas como mínimo para la exportación a países europeos (Dante Flores Flores - Swisscontact, 2013 pág. 10).

Una vez realizada la cosechada de la fruta, esta se puede conservar en ambiente refrigerado a temperaturas de 7° C a 11° C. dependiendo del destino que este dirigida la producción. Para el caso de la industrialización, se puede utilizar para la elaboración de pulpas congeladas, jugos clarificados, helados, entre otros (INIAP, 2019).

Propiedades y beneficios.

El fruto del chirimoyo es rico en grasas, proteínas, sales minerales y vitamina A. Tiene un contenido calórico significativo, dado que la mayoría de los frutos tienen un Brix superior a 20°.

Tabla 7-1: Valor nutricional de la chirimoya.

Composición en 100 g de pulpa	
Agua (%)	75.7
Carbohidratos (%)	22.0
Fibras (%)	1.8
Proteínas (%)	1.0
Cenizas (%)	1.0
Grasas (%)	0.1
Fósforo (mg)	47.0
Calcio (mg)	24.0
Hierro (mg)	0.4
Vitamina A (U.I.)	10.0
Tiamina (mg)	0.06
Riboflavina (mg)	0.14
Niacina (mg)	0.75
Ácido ascórbico (mg)	4.30
Calorías (cal)	81.0

Fuente: De la Rocha 1976, citado por Garcia , y otros (2010).

Realizado por: Pilaguano, Jhon. 2021.

CAPITULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Localización

La presente investigación se realizó en el en Vivero “El Rosal” parroquia Matriz del Cantón Patate, provincia de Tungurahua.

2.1.1 *Ubicación geográfica*

Latitud: 78°30'00.7" Sur

Longitud: 1°18'34.9" Oeste

Altitud: 2400 m.s.n.m.

2.1.2 *Características climáticas*

Precipitación media anual: 900 mm.

Temperatura media anual: 17° C.

Humedad relativa: 50%.

2.2 Materiales.

2.2.1 *Insumos.*

Fungicidas.

Insecticidas.

Fertilizantes.

2.2.2 *Equipos.*

Cámara fotográfica.

Bomba de mochila.

2.2.3 Herramientas.

Tijera de podas.

Navaja de injertos.

Cinta de injertos.

2.3 Material experimental.

El material experimental lo constituye las plántulas de chirimoya (patrones) y varetas seleccionadas de chirimoya.

2.4 Materiales de oficina.

Computadora.

Internet.

Hojas.

Impresora.

Libreta de apuntes.

Esfero.

2.5 Métodos.

2.5.1 Tipos de Injertos a utilizar

Para los injertos se utilizó plantas de chirimoya producidas en el vivero de aproximadamente un centímetro de diámetro, las cuales se utilizó como patrón y el huésped se obtuvo un lote clonal que se encuentra en el vivero.

Injerto de púa terminal.

El injerto se realizó cuando el patrón alcanzo un centímetro de diámetro aproximadamente, se cortó el patrón en sentido horizontal con la tijera de podar a una altura de 15 a 20 cm desde la base del tallo y se realizó un corte central de 2 a 3 cm, con la ayuda de una navaja para injertos, seguido de la preparación de las cuñas cuyas características fueron las siguientes: las cuñas deben poseer de 3-4 yemas bien formadas y un diámetro de 0.5-1 cm, en la cuña se practicó dos cortes en bisel formando

una “V” de unos 2-3 cm aproximadamente, que posteriormente se introduce en el patrón tratando de que ambas partes estén en contacto con el tejido conductor (cambium), atamos la unión con una cinta especial de injertos asegurándose de que la cuña permanezca fija para garantizar la correcta soldadura del punto de injerto y evitar la deshidratación, e ingreso de humedad y otros agentes externos.

Injerto de yema

De la misma forma del injerto de púa terminal, este tipo de injerto se realizó cuando el patrón alcanzó un centímetro de diámetro, se ejecutó la remoción de la corteza del patrón del tamaño justo al de la yema a utilizar a una altura de 15 a 30 cm desde la base del tallo, luego con una navaja se procedió a preparar la yema o escudete que debe poseer las siguientes características debe poseer el mismo tamaño de la corteza extraída del patrón más o menos de 1,5 a 3 cm de longitud con corteza y madera y 1 yema bien formada, se insertó de inmediato sobre el patrón con mucho cuidado y finalmente se realizó el amarrado respectivo con cinta plástica.

Injerto ingles

En este tipo de injerto se procedió de la siguiente manera; se seleccionó varetas con 3 o 4 yemas y con un diámetro similar al del patrón en el cual se realizó cortes en el patrón y la vareta de tal modo que encajen perfectamente y estén ambas partes en contacto con el tejido conductor (cambium), seguido de la impermeabilización del punto de injerto con la respectiva atadura con la cinta plástica.

2.5.2 Variables en estudio.

En el presente estudio se consideró las siguientes variables:

Variable independiente: fases lunares y tipos de injertos.

Variables dependientes: producción plantas injertas en vivero.

Se evaluaron los siguientes parámetros:

Porcentaje de prendimiento de injertos.

Se contabilizó el número de injertos prendidos a los 30 días después de realizar la injertación, este valor se expresó en porcentaje, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de prendimiento} = \frac{\text{numero de injertos prendidos}}{\text{numero de injertos}} \times 100$$

Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas.

Este dato se registró cuando el 50% de las plantas mostró la presencia de hojas, se contabilizó el número de días transcurridos desde que se realizó el injerto hasta el apareamiento del primer par de hojas.

Altura del brote apical a los 30, 60 y 90 días.

Se midió la altura del brote apical desde la base hasta el ápice del brote de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta de cada tratamiento para su posterior seguimiento a los 30, 60 y 90 días después del injerto, este valor se expresó en centímetros (cm).

Diámetro de los brotes apicales a los 30, 60 y 90 días después de la injertación

Se midió el diámetro de los brotes apicales, de cada parcela neta a los 30, 60 y 90 días después del injerto con un calibrador, dato expresado en centímetros (cm).

Determinación de la Relación beneficio/costo.

Para este tipo de análisis se consideró los ingresos y costos totales.

2.6 Manejo del ensayo.

2.6.1 Labores pre-culturales.

Recolección de semilla.

La semilla utilizada como patrón se recolectó de fruta madura cosechada de árboles productores de la zona cercana al ensayo poseedoras de buenas características, buen desarrollo, producción óptima, resistente a plagas, enfermedades, sequía y otros factores adversos.

Desinfección de semilla.

Luego de extraerse la semilla del fruto se sumergió en un producto químico, en este caso se usó Captan (N-(triclorometilto) ciclohex-4-eno-1,2- dicarboximida) en una dosis de 1,5 gr/1 l de agua.

Mezcla del sustrato.

Se realizó la mezcla del sustrato en proporción de 70% tierra negra de páramo, 20% de pomina y 10 % de abono orgánico hasta conseguir una mezcla homogénea capaz de percolar con facilidad el agua pero que tenga buena retención de la misma.

2.6.2 Labores culturales.

Producción de patrones.

Enfundado del sustrato y colocación de fundas.

Se procedió al llenado de 500 fundas de polietileno especiales con aditivos UV para darle mayor resistencia a condiciones extremas de exposición al sol cuyas medidas de 8 x 12 pulgadas cubren un volumen promedio de 2,5 lb de sustrato por unidad.

Siembra.

Las semillas se sembraron previamente en almácigos para posteriormente ser trasplantada a cada funda.

Riego

Los riegos se realizaron oportunamente tres veces por semana según se presente la necesidad. Con los injertos ya ejecutados la dotación de agua fue acorde a las exigencias del ensayo influenciadas por los cambios climáticos es decir de una a dos veces por semana.

Control fitosanitario.

Se realizaron aplicaciones preventivas para evitar el ataque de minadores y defoliadores de hoja antes y después de la injertación.

2.6.3 Injertación.

Selección de plantas madre.

Se identificó plantas madres, de la zona cercana al ensayo poseedoras de buenas características, buen desarrollo, producción óptima, resistente a plagas, enfermedades, sequía y otros factores adversos.

Recolección de varetas.

Luego de haberse seleccionado las plantas madres se obtuvo las varetas de ramas ya productoras que se encuentren ubicados en el tercio medio de la copa del árbol y en la parte media de cada rama con una longitud igual o superior a 5 cm entre nudos y un diámetro aproximado de 1 a 2 cm, al momento de la recolección se debe contar con recipientes de almacenamiento para evitar la deshidratación del material.

Preparación de herramientas y materiales.

Antes de realizar la actividad se preparó las herramientas adecuadas y necesarias como: navaja de injertar, tijera de podar, cinta para injertos, franela, agua y alcohol. Las herramientas se desinfectaron con alcohol industrial al 70% para la eliminación de agentes patógenos y otros que puedan causar algún tipo de inconveniente futuro.

Injerto.

Ya preparados los materiales y herramientas se realizó los tipos de injerto por púa vertical, injerto inglés y el injerto por parche o de yema, en las épocas ya establecidas las cuales corresponden a las fechas comprendidas desde el 20 de marzo hasta 4 de diciembre de 2019.

Poda.

En dicha actividad se cumplió las sugerencias citadas en la revisión literaria las cuales nos solicitan se realice el deschuponado o eliminación de brotes basales.

Fertilización.

En cuanto a la fertilización de los individuos del ensayo se llevó a cabo una sola vez durante la duración de la investigación a los 15 días después de la injertación en cada tratamiento con la

aplicación de ácidos húmicos (250 gr/200 l de agua) + DAP (1 kg/200 l de agua) + fosfato mono amónico (1 kg/200 l de agua).

2.7 Especificaciones del campo experimental.

2.7.1 *Especificaciones del campo experimental.*

Todos los tratamientos propuestos fueron replicados en cada fase lunar.

Número de tratamientos	12
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	36

2.7.2 *Parcela.*

Número de plantas por unidad experimental	10
Total, de plantas	360

2.7.3 *Factores y tratamientos en estudio.*

2.7.3.1 *Factores en estudio*

Factor “G” tipo de injerto.

- G1 Injerto Tipo Púa Terminal
- G2 Injerto Tipo Yema
- G3 Injerto Tipo Ingles

Factor “F” fase lunar.

- F1 Luna Creciente
- F2 Luna Llena
- F3 Luna Menguante
- F4 Luna Nueva

Tratamientos en estudio.

Tabla 1-2: Tratamientos en estudio

Tratamiento	Codificación	Descripción
T1	G1F1	Injerto Tipo Púa Terminal En Luna Creciente
T2	G1F2	Injerto Tipo Púa Terminal En Luna Llena
T3	G1F3	Injerto Tipo Púa Terminal En Luna Menguante
T4	G1F4	Injerto Tipo Púa Terminal En Luna Nueva
T5	G2F1	Injerto Tipo Yema En Luna Creciente
T6	G2F2	Injerto Tipo Yema En Luna Llena
T7	G2F3	Injerto Tipo Yema En Luna Menguante
T8	G2F4	Injerto Tipo Yema En Luna Nueva
T9	G3F1	Injerto Tipo Ingles En Luna Creciente
T10	G3F2	Injerto Tipo Ingles En Luna Llena
T11	G3F3	Injerto Tipo Ingles En Luna Menguante
T12	G3F4	Injerto Tipo Ingles En Luna Nueva

Realizado por: Pilaguano Jhon, 2021

2.8 Tipo de diseño

2.8.1 Características del diseño

Se aplicó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) Bifactorial en arreglo de parcelas divididas, con tres repeticiones.

2.8.2 Esquema de análisis de varianza.

Análisis de varianza

Tabla 2-2. Análisis de varianza (ADEVA).

FUENTE DE VARIACIÓN	FORMULA	GL
Repeticiones	(R-1)	2
Fases Lunares	(F-1)	3
Error a	(R-1) (F-1)	6
Tipo De Injerto	(G-1)	2
Fases Lunares * Tipo De Injerto	(F-1) (G-1)	6
Error b	F*(G-1)(R-1)	16
Total	(T*R)-1	35

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

Análisis funcional.

- Cuando las diferencias fueron significativas para separar medias se utilizó la prueba de TUKEY al 5%.
- Se determinó el coeficiente de variación y se expresó en porcentaje.
- Se realizó el análisis económico mediante la relación beneficio/costo.

CAPITULO III

3 MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

3.1 Porcentaje de Prendimiento de injertos

En el análisis de varianza (Tabla 1-3), para porcentaje de prendimiento se encuentran diferencias altamente significativas para la fase lunar y tipo de injerto, mientras que para repeticiones y la interacción fase lunar x tipo de injerto no hay diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 11,73%.

Tabla 1-3: Análisis de varianza para porcentaje de prendimiento de injertos.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	272,22	2	136,11	2,72	0,096	ns
Fases Lunares	2697,22	3	899,07	17,98	<0,0001	**
Error a	394,44	6	65,74	1,31	0,3065	
Tipos de Injertos	2955,56	2	1477,78	29,56	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injerto	377,78	6	62,96	1,26	0,3294	ns
Error b	800	16	50			
Total	7497,22	35				

C.V. = 11,73%

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

En la prueba de TUKEY al 5% (Gráfico 1-3), para porcentaje de prendimiento en fases lunares se obtiene dos grupos, el mayor porcentaje 68,89 y 67,78% alcanzaron los injertos realizados en luna llena y creciente y se encuentran en el grupo “A”, mientras que los injertos realizados en la fase menguante y luna nueva con el menor porcentaje 56,67 y 47,78% se ubican en el grupo “B”.

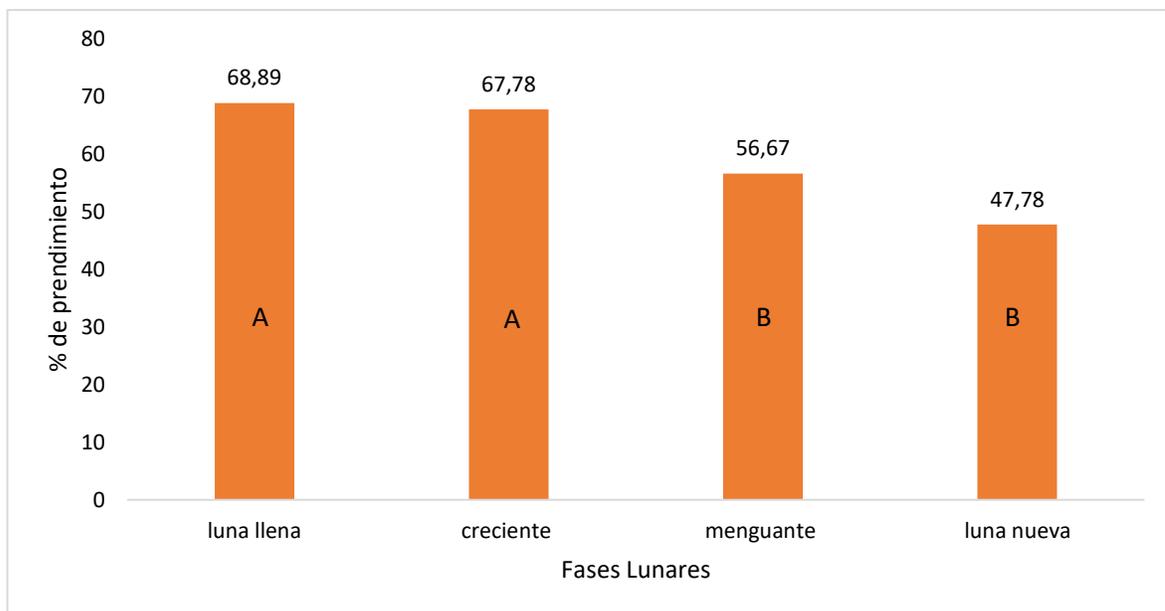


Gráfico 1-3. Porcentaje de prendimiento para fases lunares.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para porcentaje de prendimiento en tipos de injerto (Gráfico 2-3), se obtiene dos grupos, el mayor porcentaje 72,5% alcanzó el injerto de púa terminal correspondiéndole el grupo “A”, mientras que el menor porcentaje 57,5 y 50,83 % se encuentran los injertos de yema e injerto inglés ubicándose en el grupo “B”.

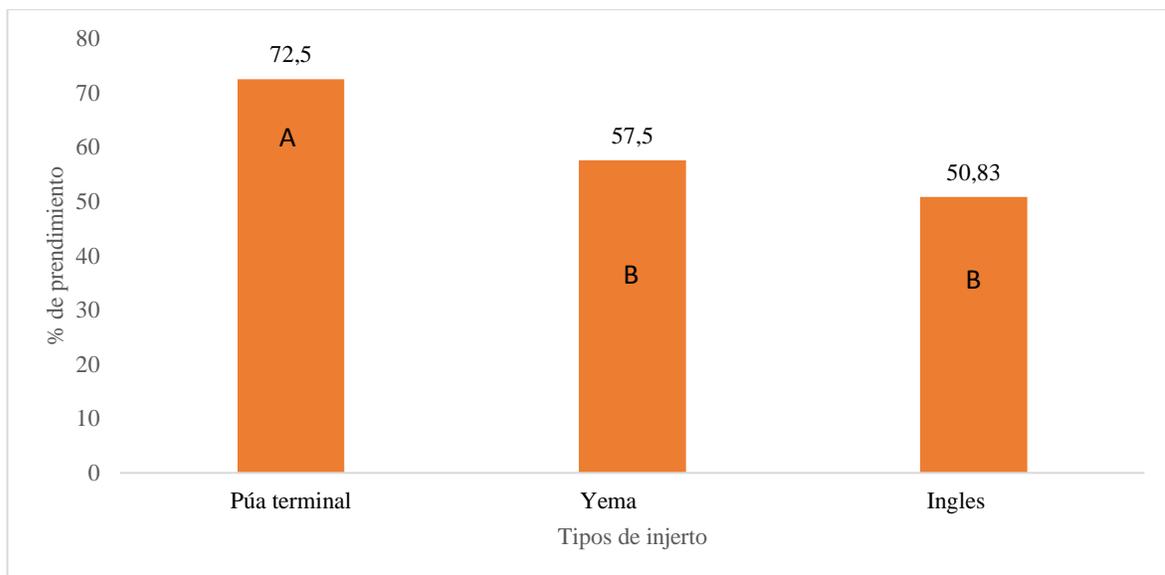


Gráfico 2-3. Porcentaje de prendimiento para tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

El mayor porcentaje de prendimiento para fases lunares se dio en luna llena y creciente coincidiendo con Vásquez, (2017), quien manifiesta que la injertación debe realizarse durante el periodo de luna llena, argumentando que, esto se debe a que los cortes aplicados en dicha fase lunar conservan la madera, por tanto, frena el desarrollo de las yemas, de tal modo que se favorece la correcta unión del injerto no ocurriendo lo mismo en otras fases lunares, además sostiene, que las distintas posiciones lunares presentan factores que inciden sobre la germinación, brotación de yemas y desarrollo vegetativo. Para tipo de injerto el mayor porcentaje de prendimiento obtuvo púa terminal coincidiendo con Pinzón-López, L. (2018) pp.4-6, quien indica que los injertos de púa en guanábana (*Annona muricata* L.) superan el 90% de prendimiento. A más de lo indicado Valentini & Arroyo (2003), manifiesta que el alto porcentaje de prendimiento depende de la habilidad del injertador para poner de forma adecuada ambas partes vegetales de tal modo que se posibilite la soldadura al nivel del punto de injertación y se permita un correcto intercambio sabial entre las partes afectadas, es decir el patron y la púa. Es decir que el porcentaje de prendimiento de un injerto está directamente relacionado con el factor humano y la época de injertación.

3.2 Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas.

En el análisis de varianza (Tabla 2-3), para días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas, se presentan diferencias altamente significativas para fases lunares y para tipos de injerto, para la interacción fases lunares x tipos de injerto se tiene diferencias significativas, en repeticiones no existe significancia, con un coeficiente de variación es de 2,65%.

Tabla 2-3: Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,39	2	0,19	0,37	0,6975	ns
Fases Lunares	64,67	3	21,56	40,84	<0,0001	**
Error a	5,83	6	0,97	1,84	0,1539	
Tipos de Injertos	1473,56	2	736,78	1396	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injerto	16,00	6	2,67	5,05	0,0044	*
Error b	8,44	16	0,53			
Total	1568,89	35				

C.V. = 2,65%

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

En la prueba de TUKEY al 5% para días a la aparición de las primeras hojas en fases lunar (Gráfico 3-3), se obtiene tres grupos, el menor número de días 26,22 alcanzaron los injertos realizados en luna llena y creciente encontrándose en el grupo “A”, mientras que los injertos realizados en luna nueva con el mayor número de días 29,44 días se ubica en el grupo “C”.

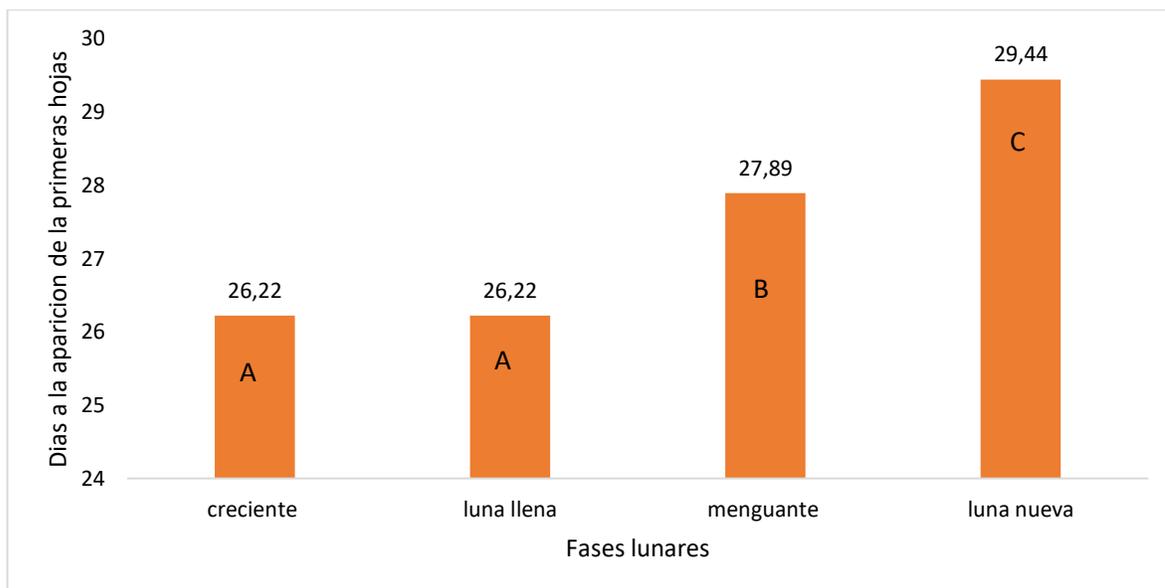


Gráfico 3-3. Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas para fases lunares.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5%, para días a la aparición de las primeras hojas en tipo de injerto (gráfico 4-3), se obtiene tres grupos, el menor número de días 21 alcanzo el injerto realizado en púa terminal y se encuentra en el grupo “A”, mientras que el injerto de yema con 36,17 días se ubica en el grupo “C”.

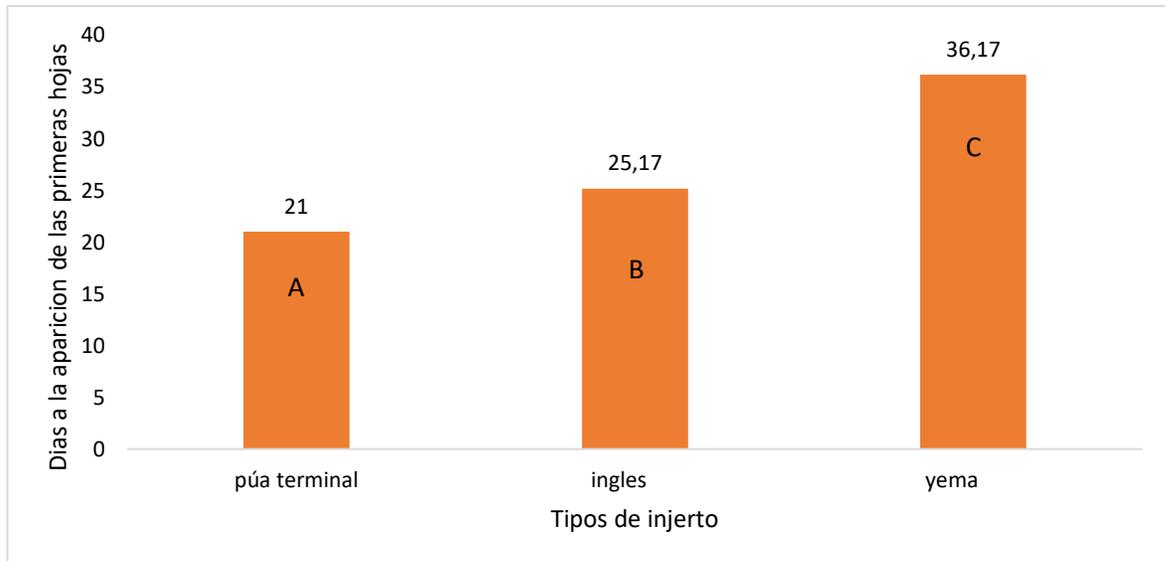


Gráfico 4-3. Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas para tipo de injerto.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5%, para días a la aparición de las primeras hojas en la interacción fase lunar x tipo de injerto (Gráfico 5-3), se obtuvo seis grupos, el menor número de días con 19,67 alcanzó el tratamiento luna llena con púa terminal encontrándose en el grupo “A”, mientras que en el grupo “F” con el mayor número de días 37,67 se ubicó el tratamiento luna nueva con injerto de yema.

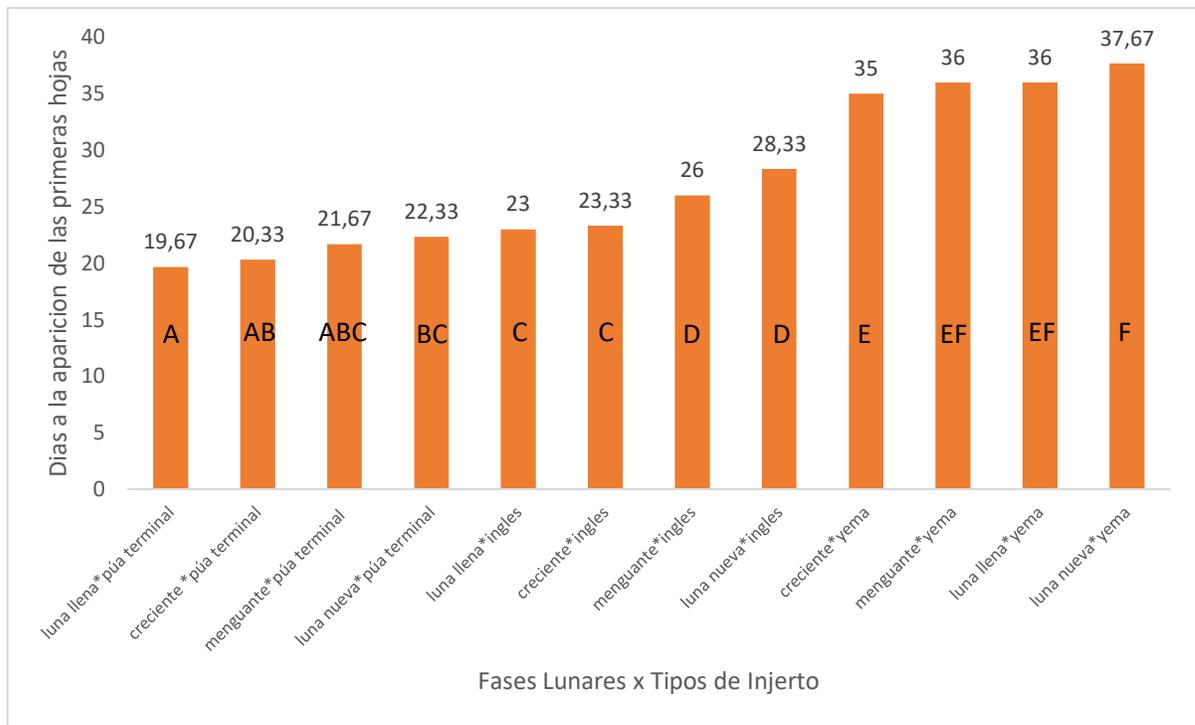


Gráfico 5-3. Días desde el injerto hasta la aparición de las primeras hojas para la interacción fases lunares x tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

El menor número de días en las fases lunares se dio en luna llena y creciente coincidiendo con Flores Montes De Oca (2017 pp. 19-29), quien manifiesta que el incremento del flujo de la savia ascendente ocurre durante la luna llena activando el crecimiento de muchas partes de los vegetales, entre ellos las yemas de las púas injertadas.

Para tipo de injerto el menor número de días obtuvo púa terminal concordando con Guevara (2011), quien señala que al existir mayor cantidad de tejido en contacto en el punto de injerto permite una multiplicación celular más acelerada manifestándose en la rápida brotación y aparición de hojas, que el injerto de yema”. En la interacción el más precoz en la brotación de hojas fue el tratamiento luna llena x púa terminal respaldándose con lo mencionado por Portal Fruticola (2018) quien indica que “en luna llena las plantas cuentan con una mayor circulación interna de agua y savia reflejándose en el mayor crecimiento del follaje”. Esto puede deberse a que al ser la savia una sustancia líquida donde circulan una serie de compuestos hormonales promueve la brotación y crecimiento de yemas” como menciona Durán (como se citó en ROSAS GONZALES, 2019).

3.3 Altura del brote apical a los 30, 60 y 90 días de la injertación.

3.3.1 Altura del brote apical a los 30 días.

En el análisis de varianza (Tabla 3-3), para altura del brote apical a los 30 días, presentó diferencias altamente significativas para fases lunares, tipos de injerto y para la interacción fases lunares x tipos de injertos, en repeticiones no se encontraron diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 19,23 %.

Tabla 3-3: Análisis de varianza para altura del brote apical a los 30 días

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,08	2	0,04	0,74	0,4921	ns
Fases Lunares	16,55	3	5,52	97,31	<0,0001	**
Error a	1,01	6	0,17	2,98	0,0379	
Tipos de Injertos	40,89	2	20,45	360,63	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injertos	15,00	6	2,50	44,09	<0,0001	**
Error b	0,91	16	0,06			
Total	74,45	35				

C.V. = 19,23%

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

Al aplicar la prueba TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 30 días en la fase lunar (Gráfico 6-3), se obtiene dos grupos, la mayor altura 2,03 y 1,77 cm alcanzaron los injertos realizados en luna llena y creciente, mientras que en el grupo “B” con la menor altura 0,75 y 0,4 cm se encontraron los injertos realizados en luna menguante y luna nueva.

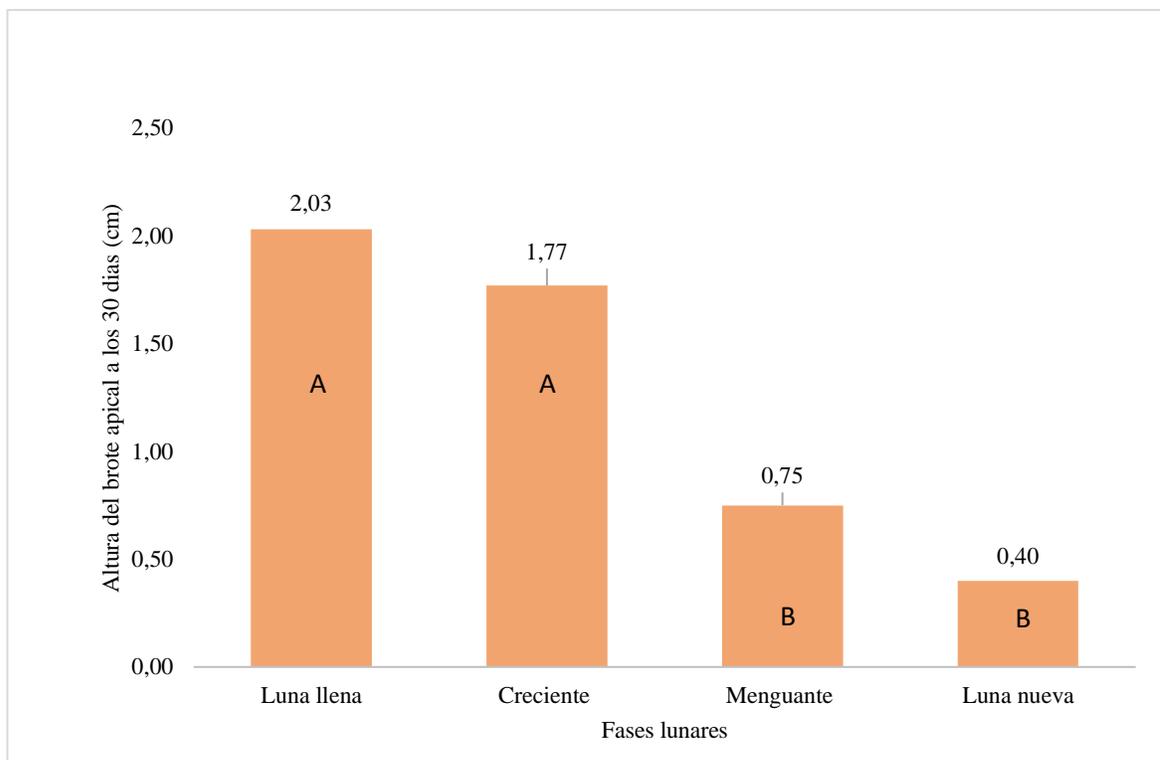


Gráfico 6-3. Altura del brote apical a los 30 días para fases lunares.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

De acuerdo a la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 30 días en tipo de injerto (Gráfico 7-3), se obtiene tres grupos, la mayor altura alcanzó el injerto de púa terminal con 2,6 cm encontrándose en el grupo “A”, mientras que en el grupo “C” se ubicó el injerto de yema que no presentó brotación.

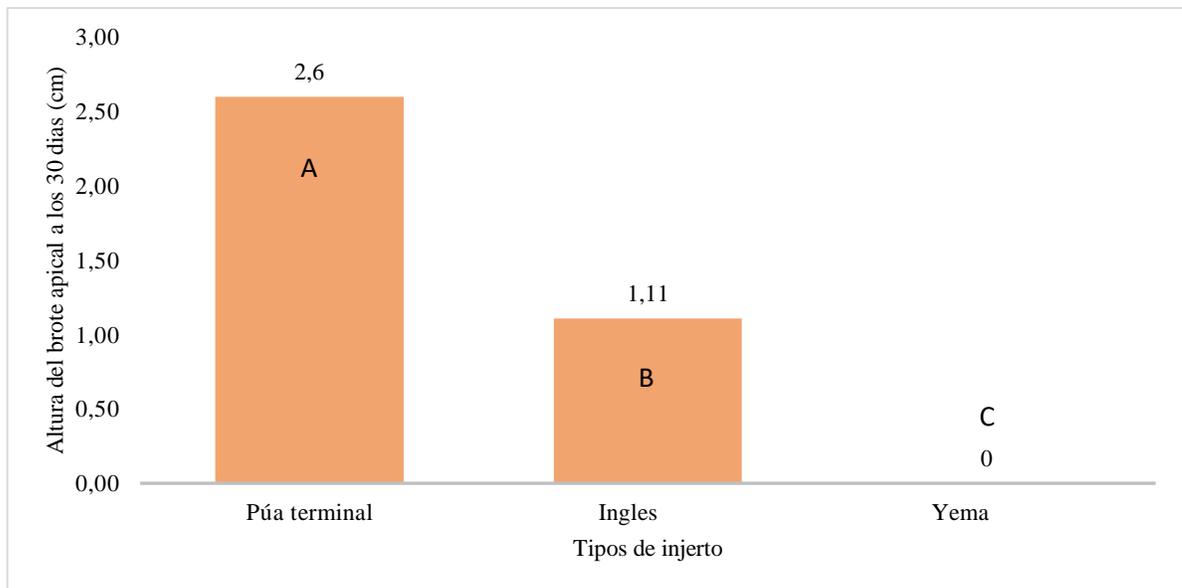


Gráfico 7-3. Altura del injerto a los 30 días para el tipo de injerto.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 30 días en la interacción fases lunares x tipos de injertos (Gráfico 8-3), se obtiene seis grupos, la mayor altura 4,43 y 3,78 cm alcanzaron los tratamientos realizados en luna llena y creciente con injerto en púa terminal correspondiéndole el grupo “A”, mientras que la menor altura obtuvieron los tratamientos efectuados en luna nueva con injerto ingles con 0,48 cm y los tratamientos realizados con injerto de yema en las cuatro fases lunares los mismos que no presentaron brotación, ubicándose en el grupo “D”.

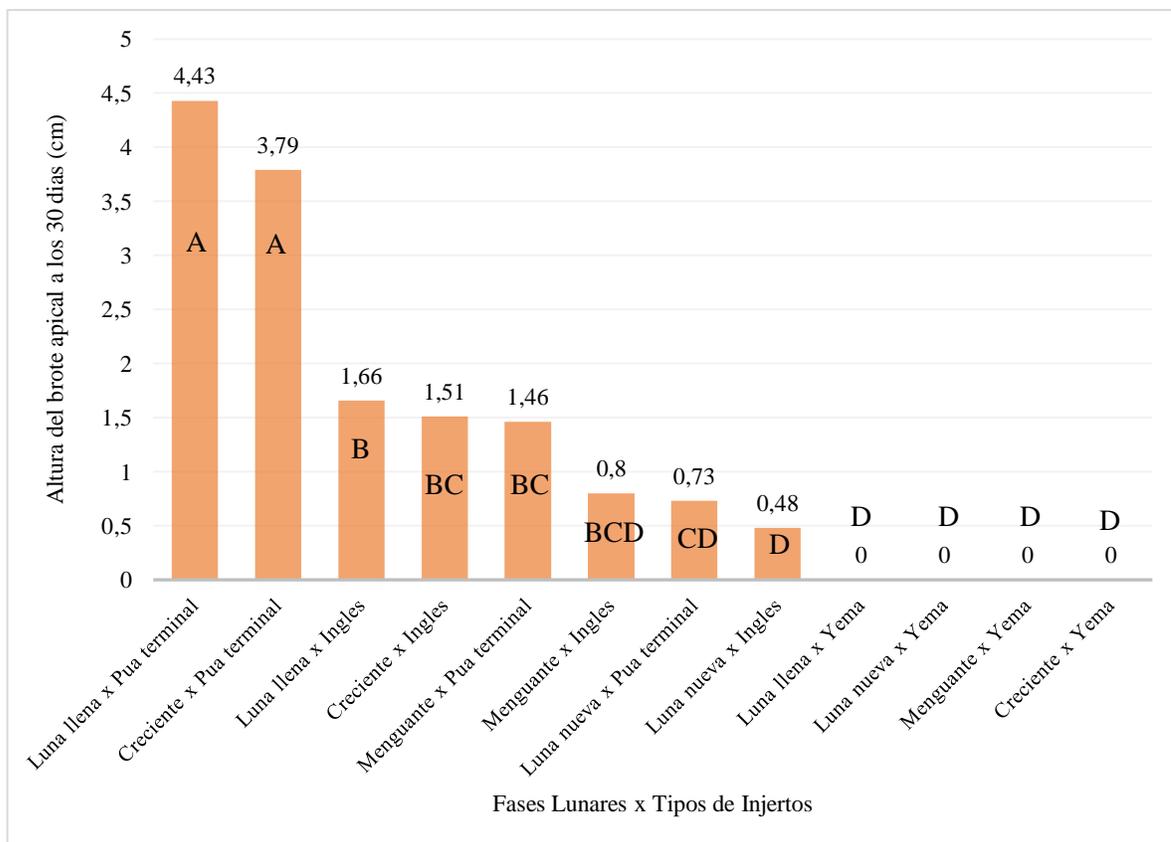


Gráfico 8-3. Altura del brote apical a los 30 días para la interacción fases lunares x tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

3.3.2 *Altura del brote apical a los 60 días.*

En el análisis de varianza (Tabla 5-3), para altura del brote apical a los 60 días, presentó diferencias altamente significativas para fases lunares, tipos de injertos y la interacción fases lunares x tipos de injertos, en repeticiones no se encontró diferencias significativas, con coeficiente de variación de 20,59%.

Tabla 4-3: Análisis de varianza para altura del brote apical a los 60 días después de la injertación.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,05	2	0,02	0,08	0,9265	ns
Fases Lunares	68,71	3	22,90	73,20	<0,0001	**
Error a	4,25	6	0,71	2,26	0,0900	
Tipos de Injertos	122,25	2	61,12	195,35	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injertos	55,07	6	9,18	29,33	<0,0001	**
Error b	5,01	16	0,31			
Total	255,33	35				

C.V. = 20,59%

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

En la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 60 días después de la injertación en fases lunares (Gráfico 9-3) se obtuvo dos grupos, la mayor altura 4,41 y 3,80 cm alcanzaron los injertos realizados en luna llena y creciente encontrándose en el grupo “A”, mientras que la menor altura se obtuvo en los injertos efectuados en luna menguante y luna nueva con 1,75 y 1,02 cm ubicándose en el grupo “B”.

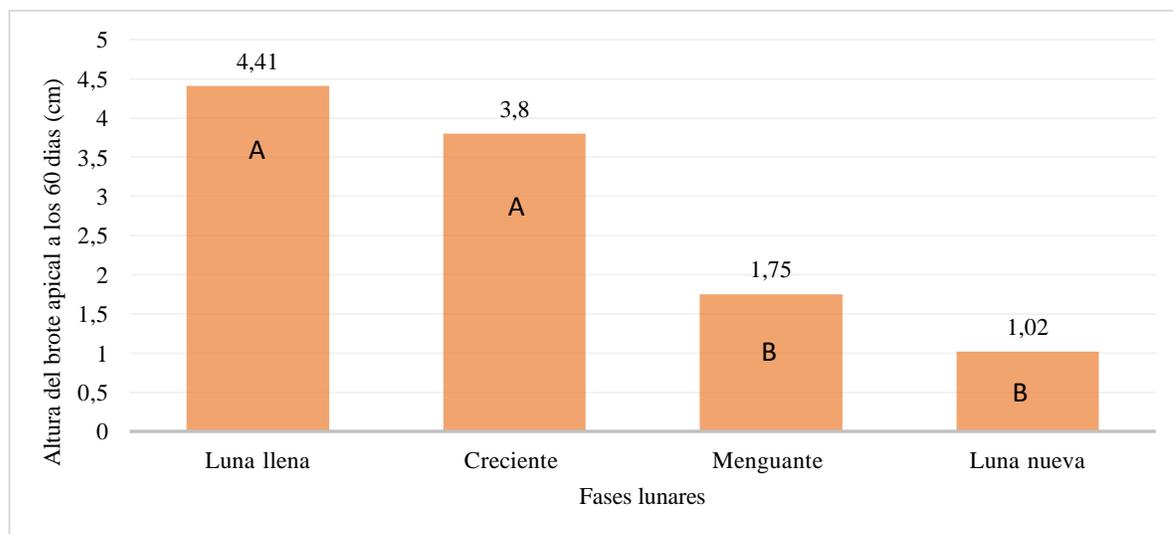


Gráfico 9-3. Altura del brote apical a los 60 días después de la injertación para fases lunares.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 60 días después de la injertación en tipos de injerto (Gráfico 10-3), se obtuvo tres grupos, la mayor altura 5,19 cm alcanzó el injerto en

púa terminal ubicándose en el grupo “A”, mientras que el injerto de yema con 0,77 cm obtuvo la menor altura encontrándose en el grupo “C”.

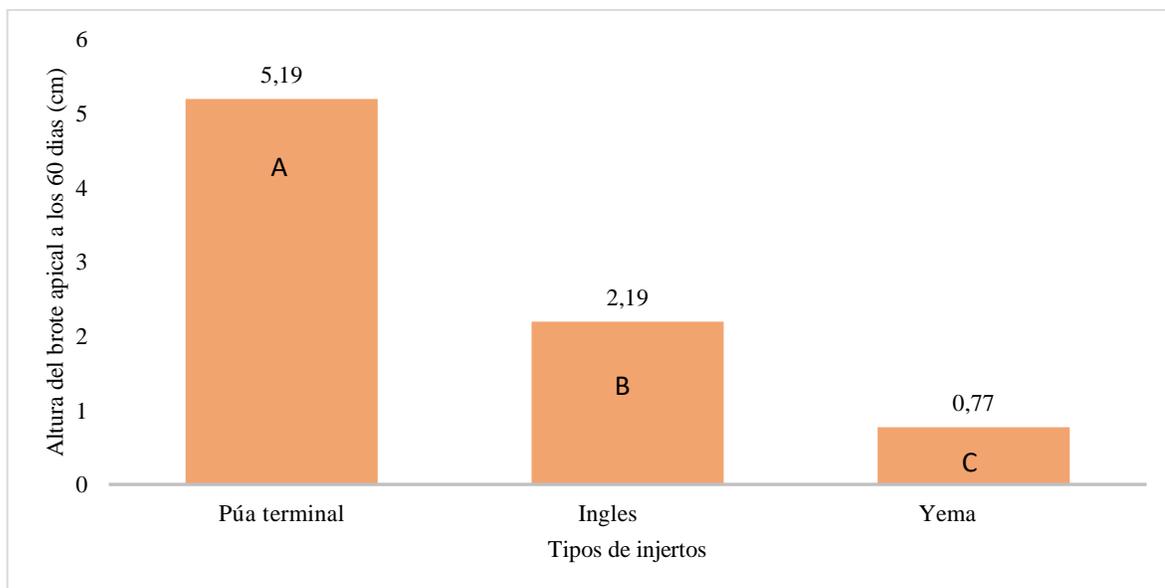


Gráfico 10-3. Altura del brote apical a los 60 días después de la injertación para tipos de injertos.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 60 días después de la injertación en la interacción fases lunares x tipos de injertos (Gráfico 11-3), se obtuvo ocho grupos, la mayor altura 8,8 y 7,52 cm alcanzaron los injertos en púa terminal realizados en luna llena y creciente ubicándose en el grupo “A”, mientras que la menor altura 0,89 cm en luna nueva con injerto inglés, 0,69 cm en luna creciente y nueva con injerto de yema y 0,68 cm en luna menguante con injerto de yema les corresponde el grupo “E”.

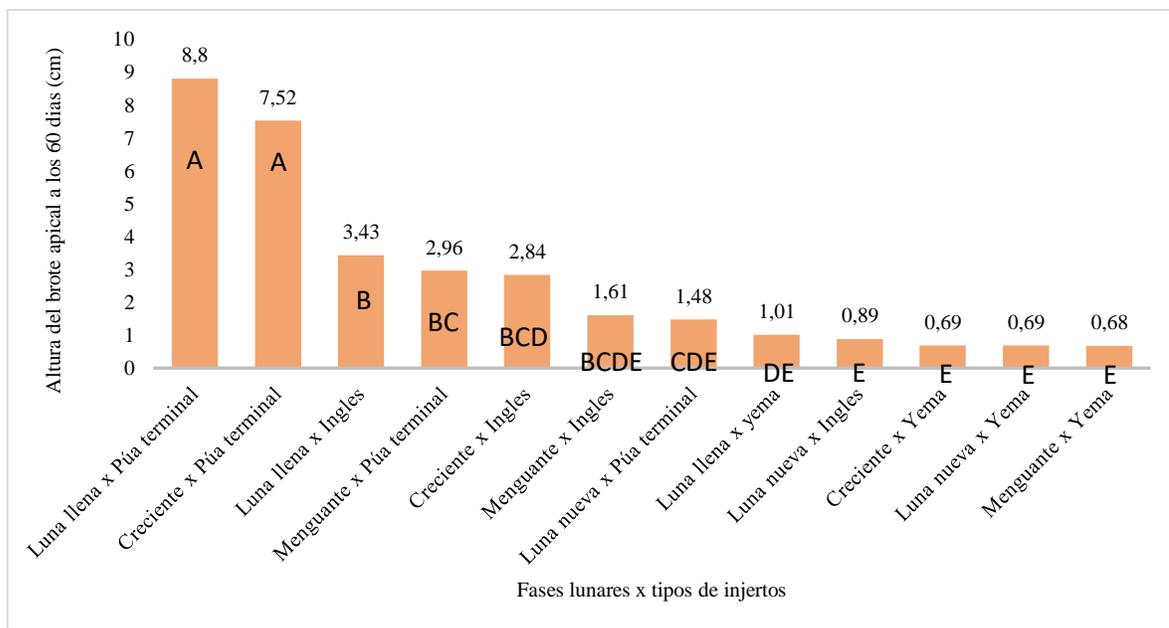


Gráfico 11-3. Altura del brote apical a los 60 días después de la injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

3.3.3 *Altura del brote apical a los 90 días.*

En el análisis de varianza para altura del brote apical a los 90 días después de la injertación (Tabla 5-3), se evidencio diferencias altamente significativas para fases lunares, tipos de injertos y para la interacción fases lunares x tipos de injertos, en repeticiones no se encontró diferencias significativas presentó, con un coeficiente de variación de 20,79%.

Tabla 5-3: Análisis de varianza para altura del brote apical a los 90 días después de la injertación.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,20	2	0,12	0,13	0,8773	ns
Fases Lunares	159,70	3	53,23	70,39	<0,0001	**
Error a	8,53	6	1,42	1,88	0,1464	
Tipos de Injertos	257,82	2	128,91	170,45	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injertos	121,87	6	20,31	26,86	<0,0001	**
Error b	12,10	16	0,76			
Total	560,22	35				
C.V. = 20,79%						

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

Según la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 90 días en fases lunares (Gráfico 12-3), se obtiene tres grupos, la mayor altura 6,86 cm alcanzaron los injertos realizados en luna llena correspondiéndole el grupo “A”, mientras que para el grupo “C” con una menor altura corresponde a los injertos realizados en luna menguante y luna nueva con una media de 2,72 y 1,62 cm.

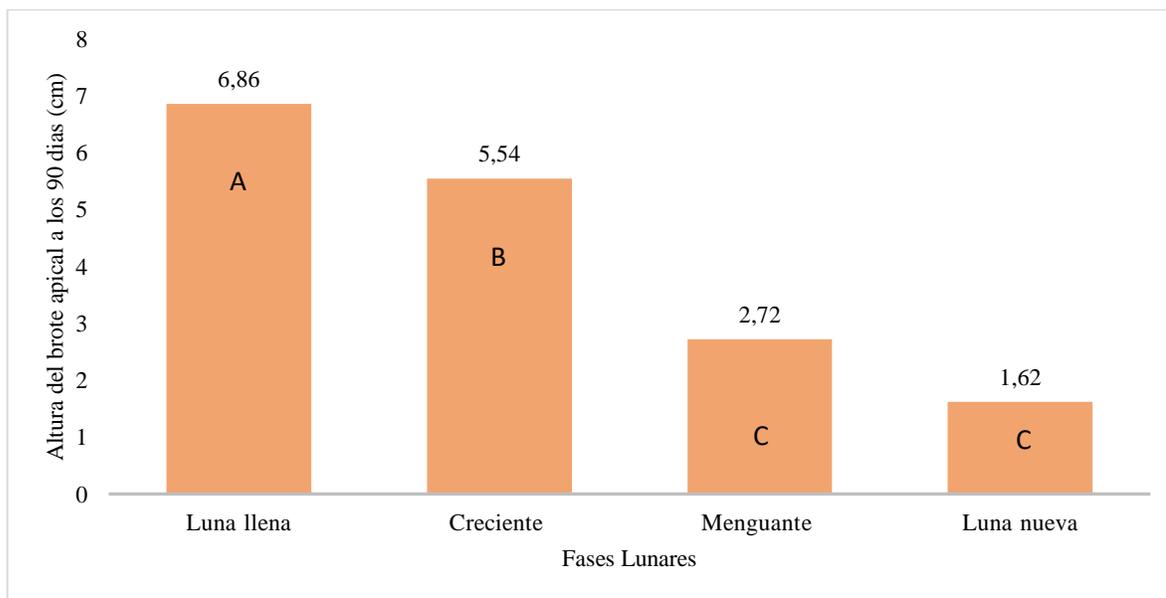


Gráfico 12-3. Altura del brote apical a los 90 días después de la injertación para fases lunares.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para altura del injerto a los 90 días en tipos de injertos (Gráfico 13-3), se obtuvo tres grupos, la mayor altura 7,82 cm se obtuvo en el injerto púa terminal encontrándose en el grupo “A”, mientras que la menor altura 1,61 cm presentó el injerto de yema encontrándose en el grupo “C”.

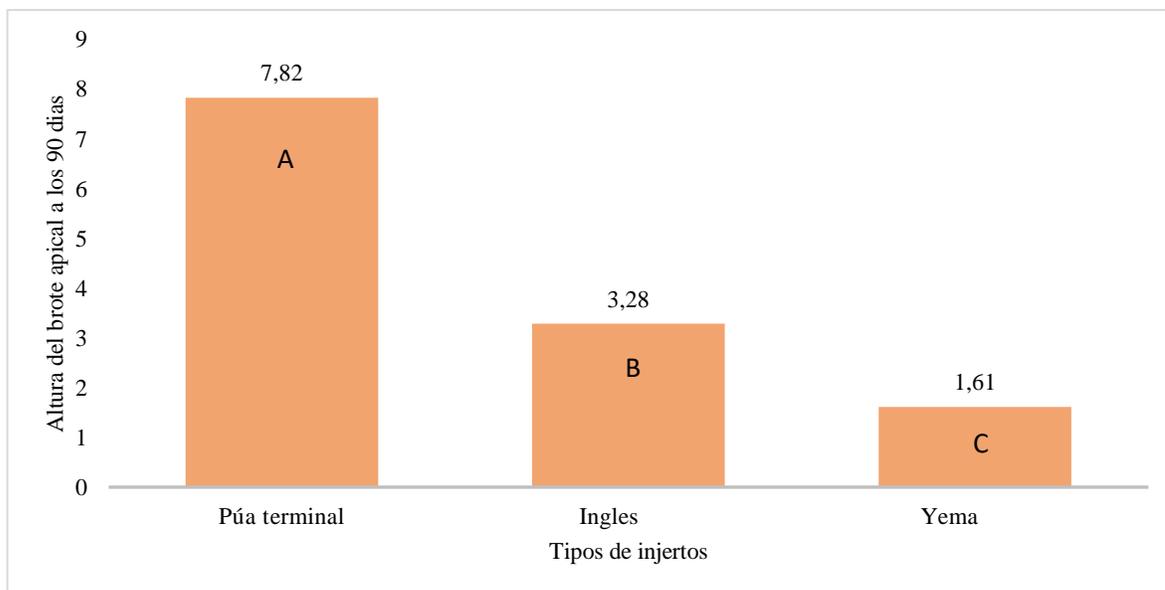


Gráfico 13-3. Altura del brote apical a los 90 días después de la injertación para tipos de injertos.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para altura del brote apical a los 90 días en la interacción fases lunares x tipos de injertos (Gráfico 14-3), se encontró seis grupos, la mayor altura 13,29 y 11,31 cm obtuvieron el injerto púa terminal realizado en luna llena y luna creciente ubicándose en el grupo “A”, mientras que la menor altura 1,46 cm corresponde a los realizados en luna nueva con injerto inglés, los tratamientos efectuados en luna creciente, luna menguante y luna nueva con injerto de yema y medias de 1,32 cm, 1,27 cm y 1,18 cm se encuentran en el grupo “D”.

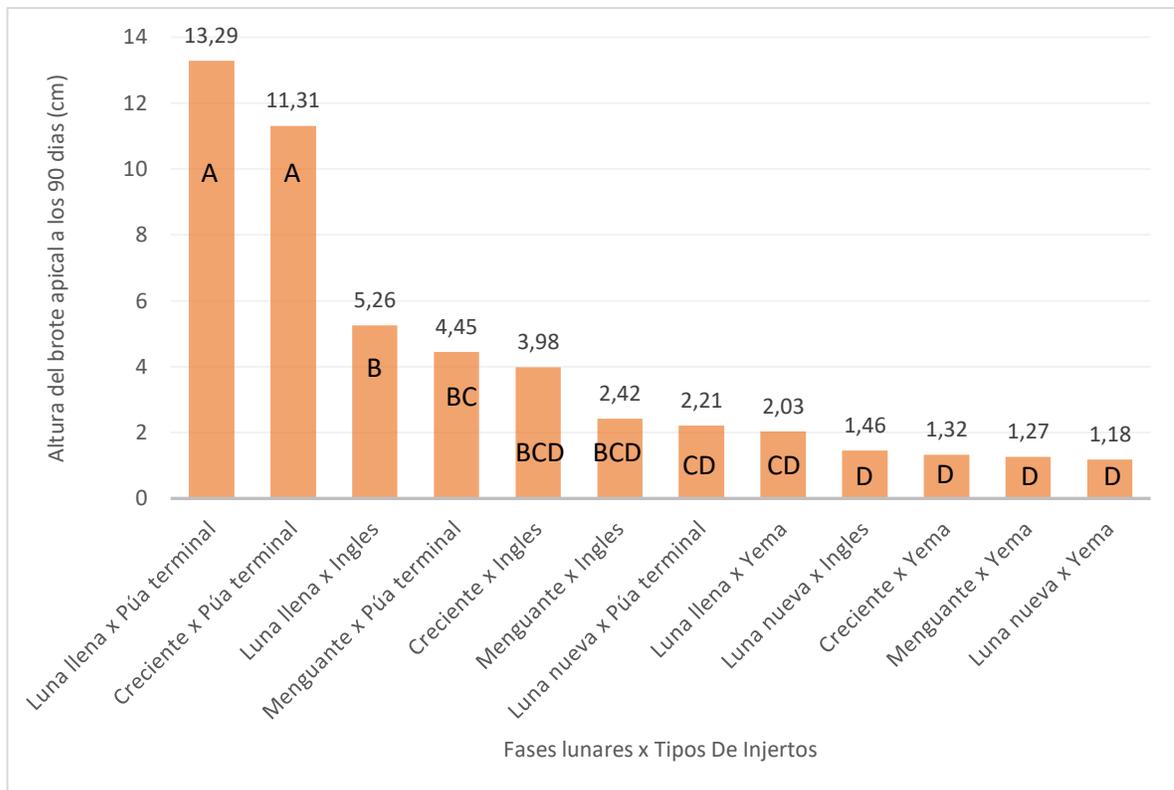


Gráfico 14-3. Altura del brote apical a los 90 días después de la injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

Para altura del brote apical a los 30, 60 y 90 días después de la injertación (Gráfico 15-3), el tratamiento que presentó la mayor altura fue el injerto de púa terminal x luna llena, la menor altura alcanzó el tratamiento yema x luna nueva. Coincidiendo con Huaranca Aspuri (2019) pp.10-15, quien obtuvo en su investigación en la propagación de cacao (*Theobroma cacao* L.), la mayor altura en los tratamientos realizados en luna llena aplicando el injerto de púa terminal. Además, Millán & Salvador (2018) pp.5-18, señala que la Luna ejerce un elevado poder de atracción de la savia hacia las partes más altas de las plantas especialmente en luna llena.

El injerto que mejor resultado dio fue el de púa terminal en luna llena, esto pudo deberse a que la fuerza ejercida en luna llena favoreció a su prendimiento, cicatrización y desarrollo coincidiendo con Restrepo (2005 pp. 82-83), quien señala que para realizar los injertos se requiere hacer un corte o herida en las plantas por lo que sugiere sean realizados en luna llena para evitar infecciones y favorecer la cicatrización concordando por lo expresado por Duran, quien menciona que la savia contiene una serie de compuestos hormonales entre ellos promotores de brotación y crecimiento de yemas (como se citó en ROSAS GONZALES, 2019 pp.15-25).

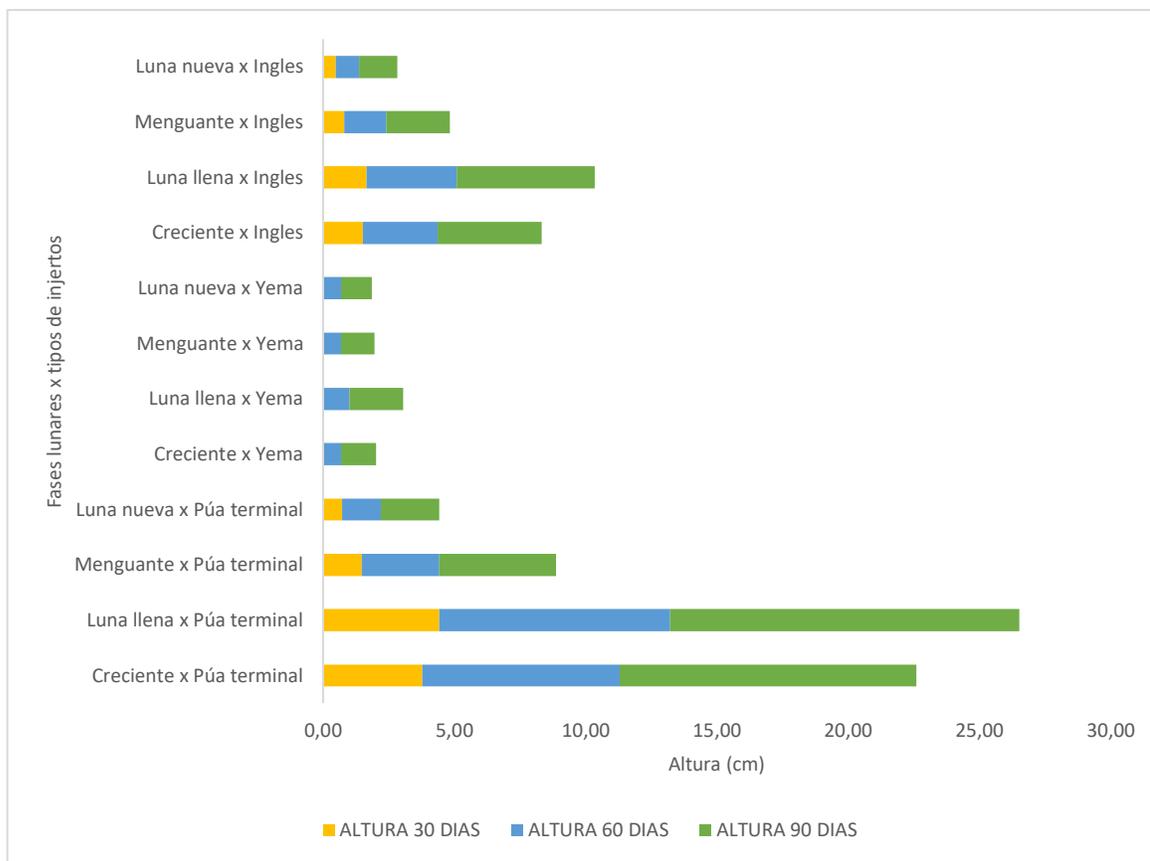


Gráfico 15-3. Altura del injerto a los 30, 60 y 90 días después de la injertación.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

3.4 Diámetro de los brotes apicales a los 30, 60 y 90 días después de la injertación.

3.4.1 Diámetro del brote apical a los 30 días.

En análisis de varianza para la variable diámetro del brote apical a los 30 días después de la injertación (Tabla 6-3), se observó diferencias significativas para fases lunares y la interacción fases lunares x tipos de injertos y diferencias altamente significativas para tipos de injertos, en repeticiones no se encontraron diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 27,73%.

Tabla 6-3: Análisis de varianza para la variable diámetro del brote apical a los 30 días después de la injertación.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,0001	2	0,00	1,08	0,3643	ns
Fases Lunares	0,0100	3	0,00	10,18	0,0005	*
Error a	0,0001	6	0,00	0,70	0,6513	
Tipos de Injertos	0,0900	2	0,05	142,23	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injerto	0,0100	6	0,00	3,01	0,0365	*
Error b	0,0100	16	0,00033			
Total	0,1200	35				

C.V. = 27,73%

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 30 días en fases lunares (Gráfico 16-3), se obtuvo dos grupos, el mayor diámetro 0,08 cm alcanzaron los injertos realizados en luna llena y creciente encontrándose en el grupo “A”, mientras que el menor diámetro 0,05 y 0,04 cm se obtuvo en injertos realizados en luna menguante y luna nueva ubicándose en el grupo “C”.

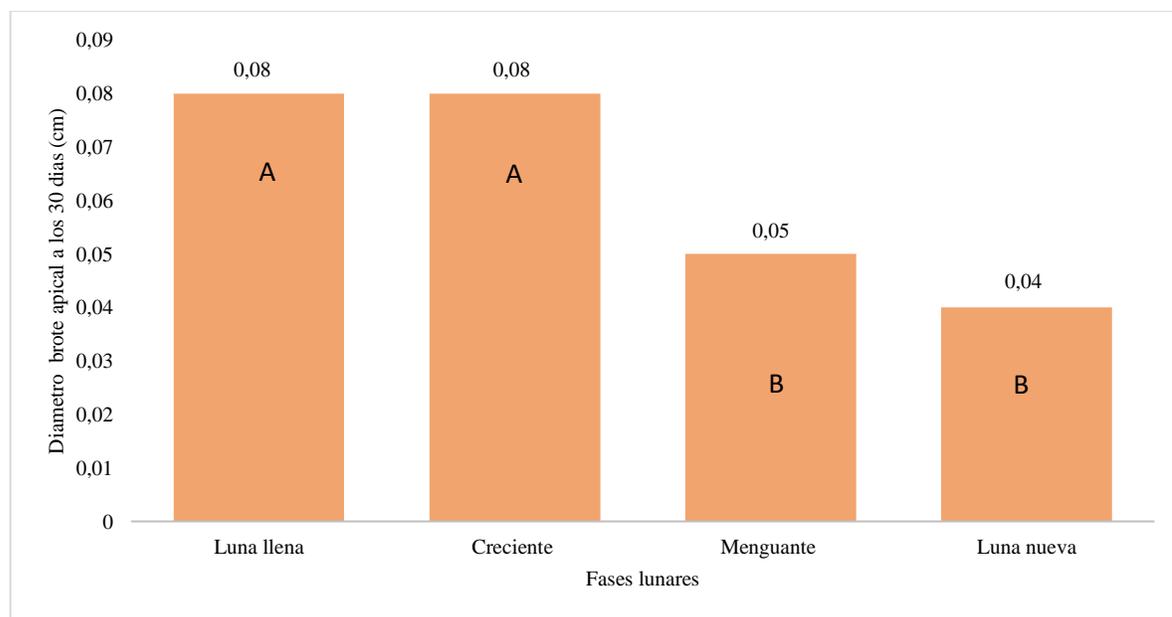


Gráfico 16-3. Diámetro del brote apical a los 30 días de injertación para fases lunares.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 90 días en tipo de injerto (Gráfico 17-3), se obtuvo tres grupos, el mayor diámetro 0,12 cm alcanzó el injerto de púa terminal correspondiéndole el grupo “A”, mientras que en el grupo “C” se ubicó el injerto de yema que no presentó brotación.

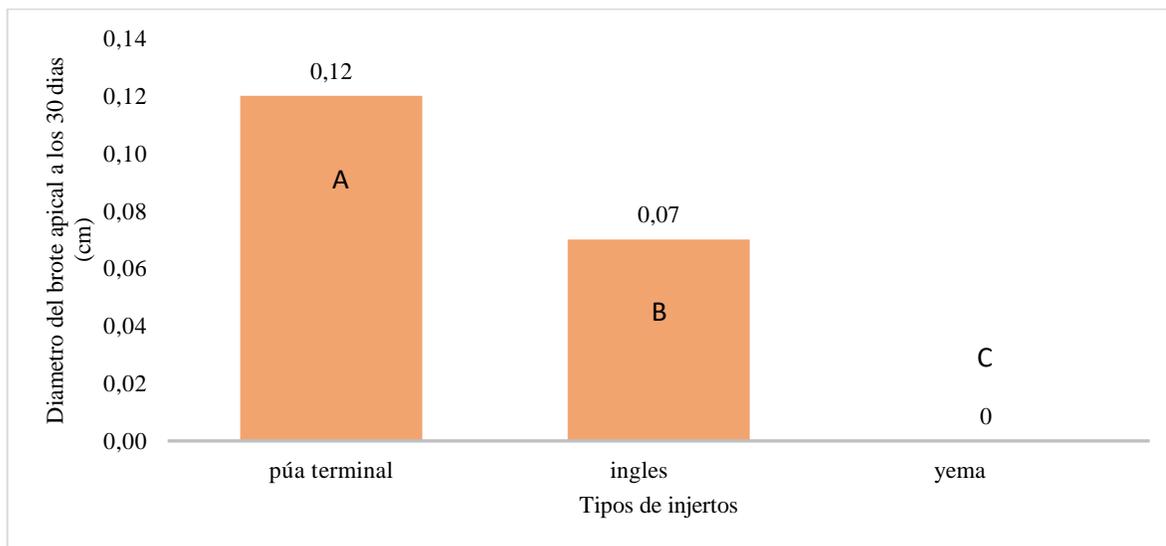


Gráfico 17-3. Diámetro del brote apical a los 30 días de injertación para tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 30 días en la interacción fases lunares x tipos de injertos (Gráfico 18-3), se obtuvo siete grupos, el mayor diámetro 0,16 cm alcanzó el tratamiento realizado en luna llena con injerto de púa terminal correspondiéndole el grupo “A”, mientras que en el grupo “E” se ubican los tratamientos efectuados en todas las fases lunares con el injerto de yema los mismos que no se presentaron brotación.

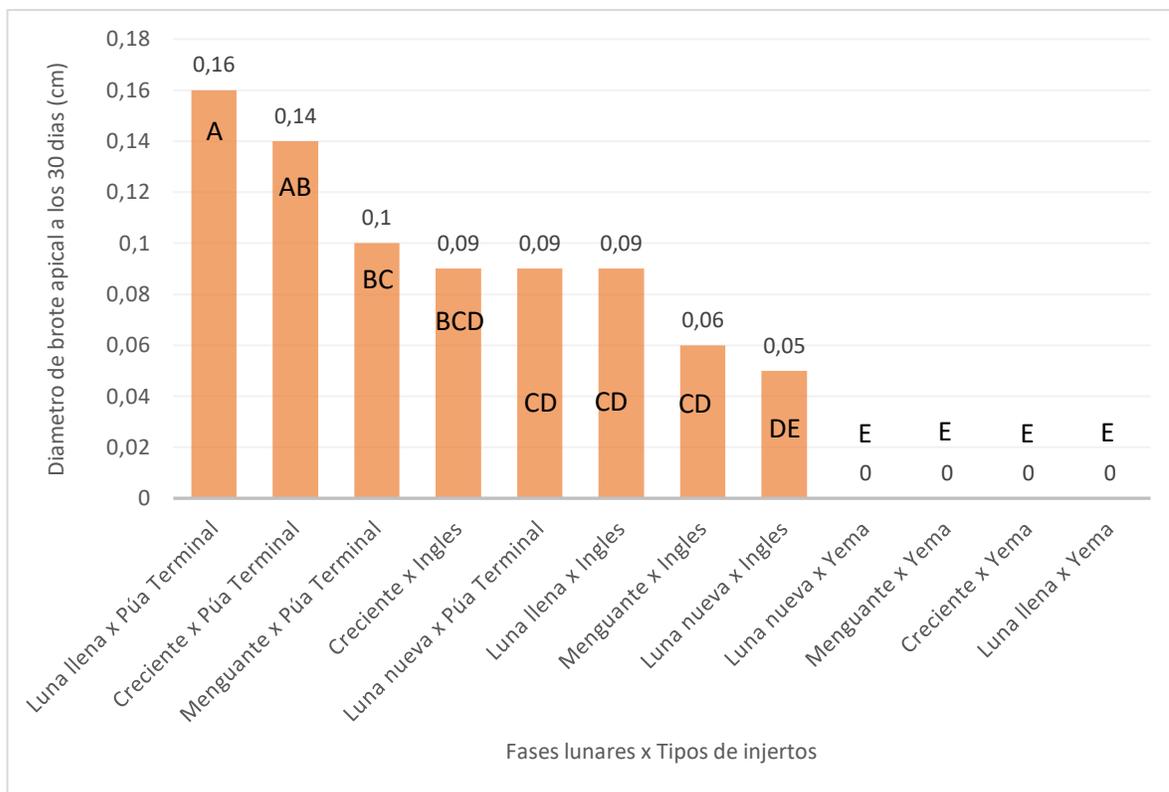


Gráfico 18-3. Diámetro del brote apical a los 30 días de injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

3.4.2 Diámetro del brote apical a los 60 días.

En el análisis de varianza (Tabla 7-3), se observaron diferencias altamente significativas para tipos de injertos, diferencias significativas para fases lunares, para la interacción fases lunares x tipos de injertos y repeticiones no se encontraron diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 28,74%.

Tabla 7-3: Análisis de varianza para la variable diámetro a los 60 días después de la injertación.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,00	2	0,001	0,49	0,6221	ns
Fases Lunares	0,08	3	0,030	14,23	0,0001	*
Error a	0,02	6	0,003	1,30	0,313	
Tipos de Injertos	0,13	2	0,060	33,08	<0,0001	**
Fases Lunares*Tipos de Injerto	0,03	6	0,005	2,45	0,0712	ns
Error b	0,03	16	0,002			
Total	0,29	35				

C.V. = 28,74%

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 60 días en fases lunares (Gráfico 19-3), se obtuvo dos grupos, el mayor diámetro 0,21 y 0,19 cm alcanzaron los injertos realizados en luna creciente y luna llena encontrándose en el grupo “A”, mientras que el menor diámetro 0,12 y 0,09 cm obtuvieron los injertos realizados en luna menguante y luna nueva correspondiéndole el grupo “B”.

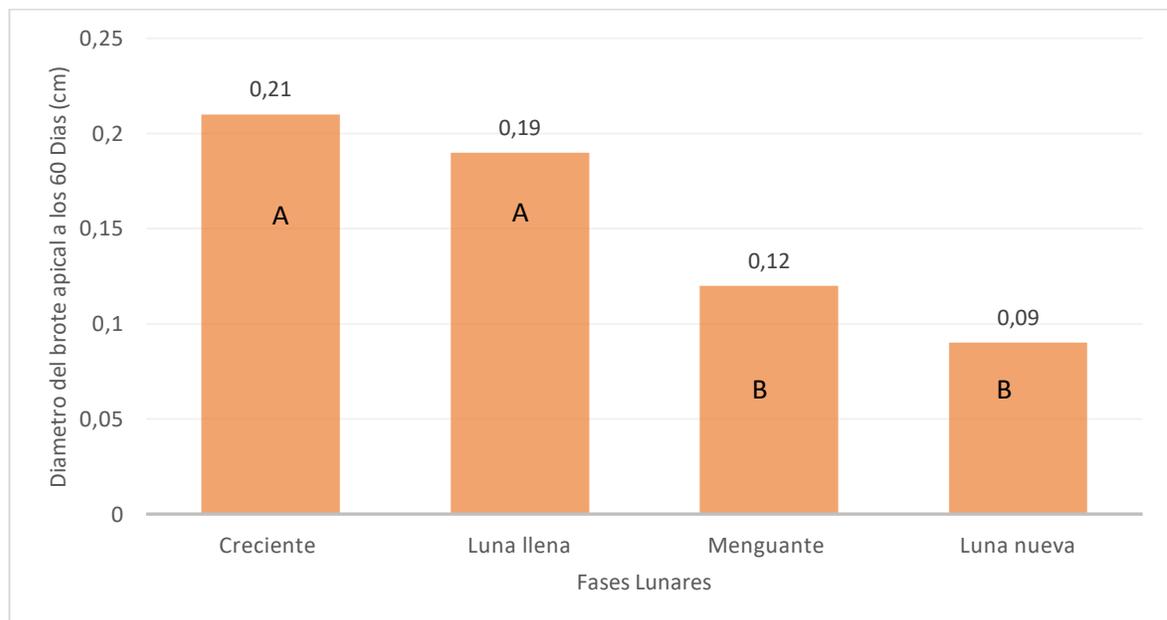


Gráfico 19-3. Diámetro del brote apical a los 60 días de injertación para fases lunares.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 60 días en tipos de injertos (Gráfico 20-3), se obtiene tres grupos, el mayor diámetro 0,23 cm alcanzó el injerto de púa terminal correspondiéndole el grupo “A”, mientras que el menor diámetro 0,09 cm alcanzó el injerto de yema ubicándose en el grupo “C”.

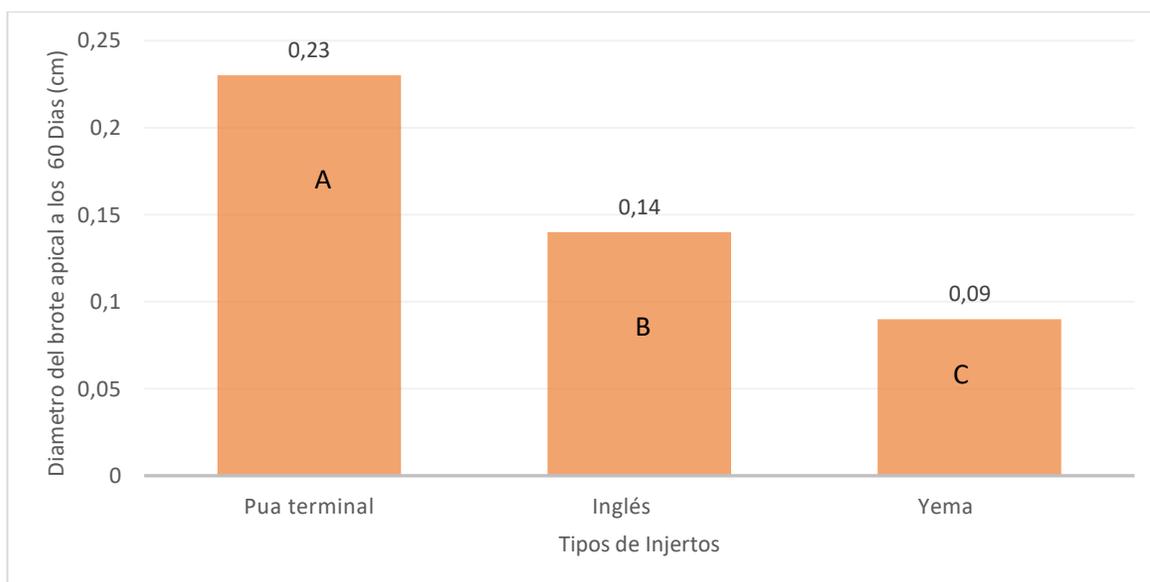


Gráfico 20-3. Diámetro del brote apical a los 60 días después de la injertación para tipos de injertos.
Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 60 días para la interacción fases lunares x tipos de injertos (Gráfico 21-3), se encuentran siete grupos, el mayor diámetro 0,32 cm alcanzó el tratamiento realizado en luna llena con injerto de púa terminal correspondiéndole el grupo “A”, mientras que el menor diámetro 0,05 cm obtiene el tratamiento realizado en luna nueva con injerto de yema injerto de yema ubicándose en el grupo “E”.

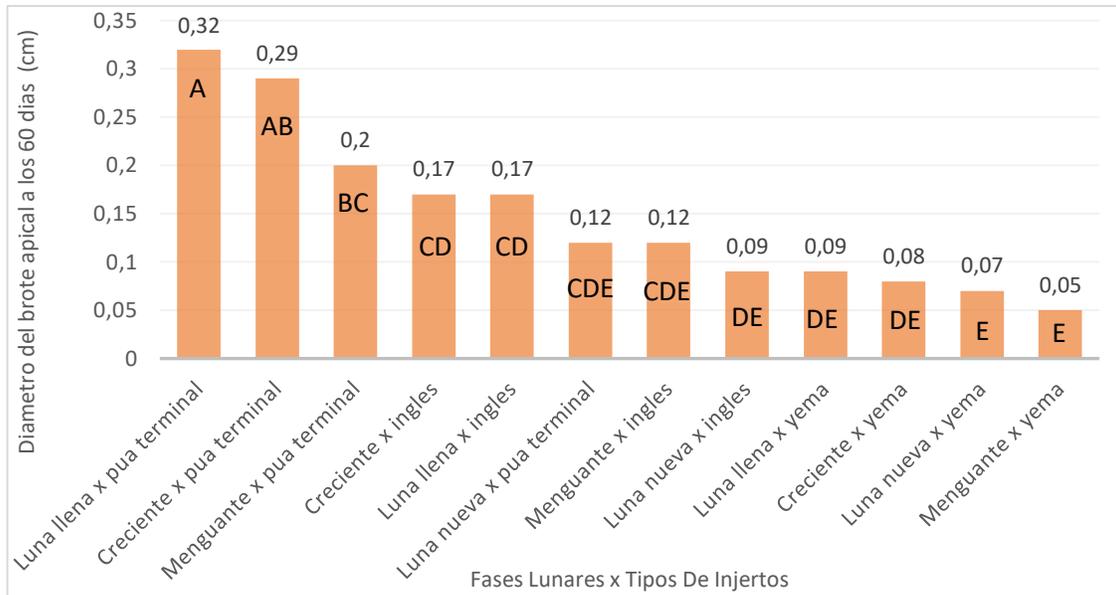


Gráfico 21-3. Diámetro del brote apical a los 60 días después de la injertación para la interacción fases lunares x tipos de injertos

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

3.4.3 Diámetro del brote apical a los 90 días.

Según el análisis de varianza (Tabla 8-3), se observó diferencias significativas para fases lunares, mientras que, para el resto de factores no se encontraron diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 11,71%.

Tabla 8-3: Análisis de varianza para la variable diámetro del brote apical a los 90 días después de la injertación.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	sig.
Repeticiones	0,02	2	0,010	0,76	0,4856	ns
Fases Lunares	0,12	3	0,040	3,95	0,0277	*
Error a	0,07	6	0,010	1,10	0,4018	
Tipos de Injertos	0,04	2	0,020	2,13	0,1518	ns
Fases Lunares*Tipos de Injerto	0,06	6	0,010	0,90	0,5212	ns
Error b	0,17	16	0,010			
Total	0,47	35				
C.V. = 11,71%						

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

p-valor > 0,05 y > 0,01 ns

p-valor < 0,05 y > 0,01 *

p-valor < 0,05 y < 0,01 **

En la prueba de TUKEY al 5% para diámetro del brote apical a los 90 días en fases lunares (Gráfico 22-3), se obtuvo tres grupos, el mayor diámetro 0,95 cm alcanzó el injerto realizado en luna creciente correspondiéndole el grupo “A”, mientras que el menor diámetro 0,8 cm obtuvo el injerto realizado en luna nueva ubicándose en el grupo “B”.

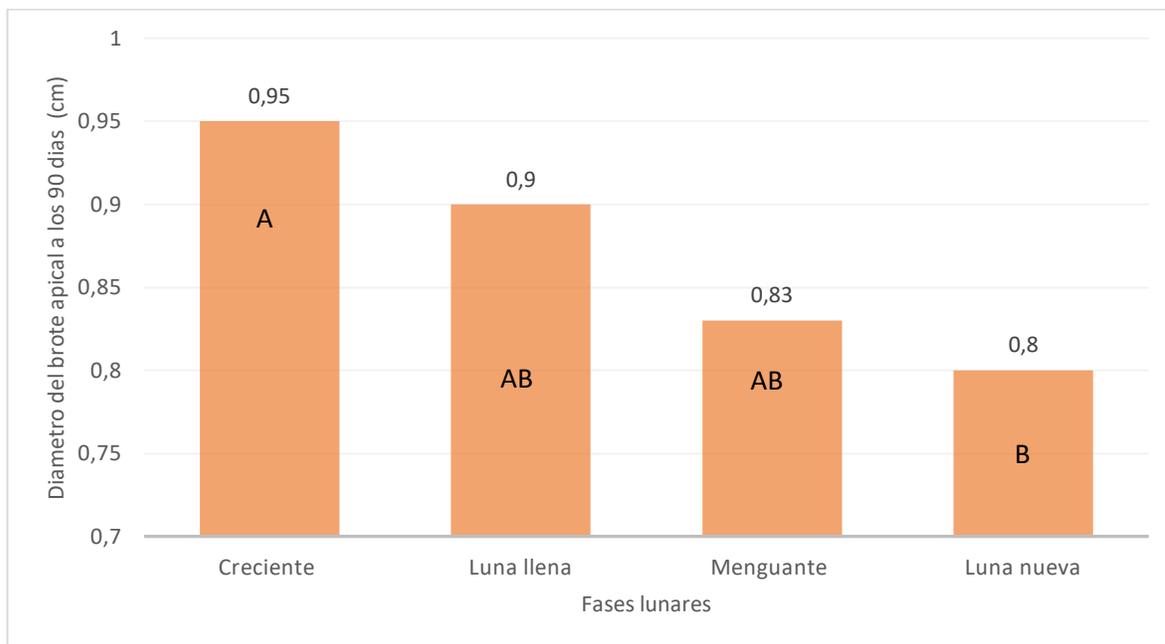


Gráfico 22-3. Diámetro del brote apical a los 90 días de la injertación para fases lunares.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

A los 30 días después de la injertación (Gráfico 23-3), el tratamiento que presentó el mayor diámetro del injerto fue el de púa terminal en luna llena, mientras que los injertos de yema realizados en luna menguante presentan el menor diámetro.

A los 60 días después de la injertación el tratamiento que presentó el mayor diámetro del injerto fue el de púa terminal en luna creciente, mientras que los injertos de yema realizados en luna nueva presentan el menor diámetro.

A los 90 días después de la injertación los injertos realizados en luna creciente presentan el mayor diámetro.

El mayor diámetro del injerto alcanzado en luna llena y creciente puede deberse al movimiento de la savia coincidiendo con Portal Frutícola (2018), quien manifiesta que durante la luna llena y luna creciente se incrementa la movilidad de la savia influyendo en la germinación de semillas, brotación de yemas y el desarrollo de las distintas partes de la planta, en comparación con la fase menguante y luna nueva, en donde el desarrollo vegetativo se ve bastante reducido coincidiendo con los resultados esta investigación. Además, se concuerda con lo expuesto por Amaguaya Colcha (2019), quien señala que la

fase de luna llena ejerce un efecto positivo sobre el comportamiento agronómico de los injertos, presentando mayor altura y diámetro en una investigación similar realizada en aguacate.

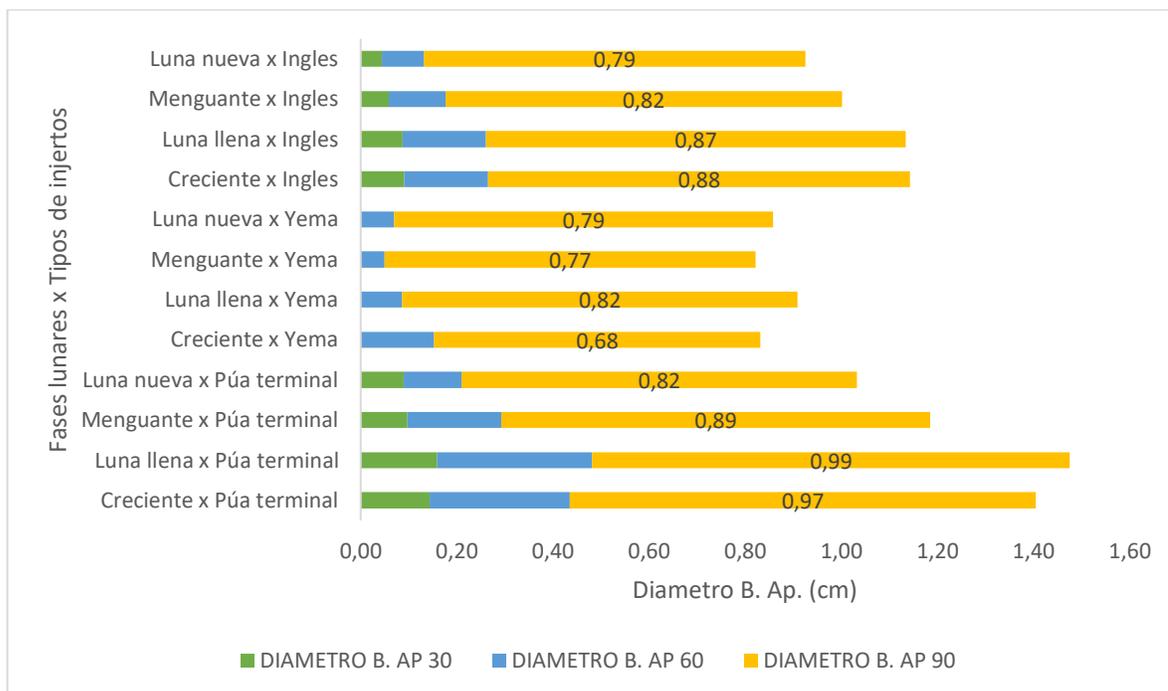


Gráfico 23-3. Diámetro del injerto del brote apical a los 30, 60 y 90 días.

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

3.5 Protocolo de injertación para producción de plantas de chirimoya en vivero.

De acuerdo a los resultados obtenidos para las variables estudiadas se elaboró un protocolo de injertación, con el propósito de ayudar a las labores de injertación a los productores de chirimoya en viveros y a las personas interesadas en realizar injertos tomando en cuenta las fases lunares.

1. Selección de patrones

En la selección de patrones de chirimoya se debe tener en cuenta que el diámetro de las plantas tenga como mínimo 1 cm y una edad mayor a 6 meses, con la finalidad de que la plántula presente las mejores características tanto morfológicas como fisiológicas para garantizar la sostenibilidad y desarrollo de la nueva variedad (injerto).

2. Selección plantas madre para extracción de yemas o varetas

Para obtener las mejores yemas o varetas se deben seleccionar plantas madres que presenten las mejores características en cuanto a vigor y sanidad. La variedad a injertar depende de las exigencias del mercado.

Una vez establecida la variedad a propagarse se procede con la identificación de las ramas para la extracción de las varetas o yemas, las ramas deben haber alcanzado su madurez fisiológica. Las púas se obtendrán del tercio medio de la rama seleccionada.

3. Actividad de injertación

Seleccionados los porta-injertos y las púas o yemas, se recomienda:

- a. Preparar la púa a utilizarse: la misma que debe poseer de 2 a 3 yemas, en la parte inferior de la misma realizar un corte biselado de 3 a 5 cm.
- b. Realizar un primer corte del patrón en sentido horizontal a una altura de 10 a 20 cm desde el cuello de la planta eliminando la parte superior, el segundo corte del patrón es vertical de 3 a 5 cm, proceder a la inserción de la púa en el punto medio del primer corte, para garantizar el prendimiento es indispensable que la corteza de las dos partes implicadas esté en un íntimo contacto.

Finalmente se debe cubrir el punto de injerto con mastick o cinta de injertos con la finalidad de impermeabilizar dicho punto.

4. Manejo agronómico de la plántula después de la injertación

Se deben realizar frecuentes monitoreos y aplicaciones preventivas de plaguicidas para evitar el ataque de plagas y enfermedades, se debe programar un calendario de riegos y nutrición que ayuden a la planta a desarrollarse de una mejor manera.

3.6 Relación costo/beneficio.

La mayor relación benéfico/costo 1,83 se obtuvo en los tratamientos T1 (Creciente x Púa terminal) y T2 (Luna Llena x Púa terminal) es decir que recuperamos el dólar invertido y obtenemos una ganancia de 0,83 dólares con una rentabilidad del 83 %, la menor relación beneficio/costo 0,65 corresponde al

tratamiento T8 (Luna nueva x Yema) es decir que del dólar invertido recuperamos 0,65 dólares con una rentabilidad del -35 %.

Tabla 9-3: Análisis económico relación B/C

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN	B/C USD	RENTABILIDAD %
T1	Creciente x Púa terminal	1,83	83
T2	Luna llena x Púa terminal	1,83	83
T9	Creciente x inglés	1,59	59
T10	Luna llena x inglés	1,59	59
T3	Menguante x Púa terminal	1,46	46
T11	Menguante x inglés	1,27	27
T4	Luna nueva x Púa terminal	1,25	25
T12	Luna nueva x Ingles	1,08	8
T5	Creciente x Yema	0,96	-4
T6	Luna llena x Yema	0,96	-4
T7	Menguante x Yema	0,77	-23
T8	Luna nueva x Yema	0,65	-35

Realizado por: Pilaguano, Jhon, 2021

CONCLUSIONES

El mayor porcentaje de prendimiento para las fases lunares se dio en los injertos realizados en luna llena 68,89 % y creciente 67,78%. Para tipos de injertos el mayor porcentaje 72,5% alcanzó el injerto de púa terminal.

El menor número de días para la aparición de las primeras hojas en fases lunares se obtuvo en los injertos realizados en luna creciente con 26,22 días. Para tipos de injertos el menor número con 21 días se dio en el injerto en púa terminal, mientras que para la interacción fases lunares x tipos de injertos el menor número con 19,67 días se evidenció en luna llena con injertos en púa terminal.

La mayor altura del brote apical para fases lunares con 2,03 cm, 4,41 cm y 6,86 cm a los 30, 60 y 90 días se dio en luna llena. Para tipos de injertos la mayor altura se dio en púa terminal con 2,6 cm, 5,19 cm y 7,82 cm. La interacción luna llena x púa terminal alcanzó la mayor altura con 0,16 cm, 8,8 cm y 13,29 cm.

El mayor diámetro del brote apical para fases lunares a los 30 días se dio en el injerto realizado en luna llena y creciente con 0,08 cm. A los 60 días el mayor diámetro se obtuvo en el injerto realizado en luna llena con 0,12 cm. A los 90 días el mayor diámetro con 0,95 cm se obtuvo en luna creciente. El mayor diámetro para tipos de injertos a los 30, 60 y 90 días con 0,12 cm, 5,19 cm y 7,82 cm se obtuvo en el injerto de púa terminal. Para la interacción fases lunares x tipos de injertos el mayor diámetro a los 30 y 60 días se obtuvo en luna llena x púa terminal con 0,16 cm y 0,32 cm.

La mayor relación benéfico/costo con 1,83 y una rentabilidad del 83 % se obtuvo en los tratamientos T1 (Creciente x Púa terminal) y T2 (Luna Llena x Púa terminal).

RECOMENDACIONES

Desde el punto de vista agronómico para obtener un mayor porcentaje de prendimiento, altura y diámetro del brote apical injertar en luna llena utilizando el injerto de púa terminal.

Para obtener los mejores prendimientos se debe aplicar el protocolo propuesto en la presente investigación para injertos en chirimoya.

Para obtener una mayor relación beneficio costo se recomienda realizar la injertación en chirimoya en luna llena utilizando el injerto de púa terminal.

Realizar la injertación considerando las fases lunares y utilizando diferentes tipos de injertos en cultivos de importancia económica del sector.

GLOSARIO

Caducifolio: Hace referencia a los árboles o arbustos que pierden su hoja durante una parte del año, la cual coincide en la mayoría de los casos con la llegada de la época desfavorable, la estación más fría (invierno) en los climas templados. Sin embargo, algunos pierden el follaje durante la época seca del año en los climas cálidos y áridos (AMAGUAYA COLCHA, 2019).

Compost: Es un producto obtenido a partir de diferentes materiales de origen orgánico, los cuales son sometidos a un proceso biológico controlado de oxidación denominado compostaje. Posee un aspecto terroso, libre de olores y de patógenos, es empleado como abono de fondo y como sustituto parcial o total de fertilizantes químicos (González 2010, p. 18).

Germoplasma: Es el conjunto de genes que se transmite por la reproducción a la descendencia por medio de gametos o células reproductoras (REA,2020).

Injertos: Es un método de propagación vegetativa (no reproducción) artificial de las plantas, en el que una porción de tejido procedente de una planta —la variedad o injerto propiamente dicho— se une sobre otra ya asentada, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo (Pinzón López, 2018, p. 7).

Organolépticas: Son todas aquellas descripciones de las características físicas que tiene la materia en general, según las pueden percibir los sentidos, por ejemplo su sabor, textura, olor, color. Su estudio es importante en las ramas de la ciencia en que es habitual evaluar inicialmente las características de la materia sin la ayuda de instrumentos científicos (Molina 2016, p. 18).

Per cápita: Es empleada para establecer la relación entre una variable económica y el número total de personas a las que afecta (Iglesias Ayala y Sanchez L. 2018, p. 19).

Perennifolio: Compuesto por el vocablo “perennis” que significa perenne o duradero, y “folium” que hace referencia a la hoja. Algunas variantes del nombre son “siempreverde” o “sempervirente”. Conservan su verdor y sus hojas sin importar los cambios de estación ni los períodos de reposo vegetativo (INTA, 2003).

Prueba de Tukey: Es un método que tiene como fin comparar las medias individuales provenientes de un análisis de varianza de varias (Tapia 2017, p. 21).

Viveristas: Oficios Y Profesiones Persona que se dedica a la industria y comercio de simientes o que cuida de un vivero (Gelambi 2018, p. 3).

BIBLIOGRAFÍA

AGRONOTICIAS. *Fases lunares en la agricultura ecológica* [blog]. [Consulta: 14 de marzo 2020]. Disponible en: <https://agronoticias2012.blogspot.com/2016/01/fases-lunares-en-la-agricultura.html>.

AMAGUAYA COLCHA, Hilda Marlene. Evaluación de tres tipos de injertos en cuatro variedades de aguacate (*Persea americana*) para la producción de plantas en vivero, cantón Guano, provincia de Chimborazo [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad Recursos Naturales, Escuela Ingeniería Agronómica. Riobamba, Ecuador. 2019. pp. 17-23. [Consulta: 2020-07-10]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/13174>.

APAZA QUISPE, Olivia. Identificación de plagas insectiles en el cultivo de chirimoya (*Annona cherimola*) en la localidad de Sorata [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Mayor De San Andrés, Facultad De Agronomía, Carrera De Ingeniería Agronómica, La Paz, Bolivia. 2011. pp. 10-27. [Consulta: 2020-07-21]. Disponible en: <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/7431>

ATAO SURICHAQUI, Elisa Raquel. Cuatro tipos de injerto en la propagación de plantones de *Annona muricata* L., en la zona de Satipo [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Nacional Del Centro Del Perú. Facultad De Ciencias Agrarias. Escuela Profesional De Agronomía Tropical, Huancayo, Perú. 2019. pp. 21-34. [Consulta: 2020-08-11]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/5841>

BARAONA, Marcia. *Jocote, Anona y Cas: Tres Frutas Campesinas de America*. Costa Rica: EUNA, 2000. pp.104-150.

CANNA. *Propagación vegetativa: Injerto de púa, de yema y de aproximación* [blog] 2019. [Consulta: 25 mayo 2020]. Disponible en: http://www.canna.es/propagacion_vegetativa_injerto_pua_yema_y_aproximacion.

CASTRO RETANA, Juan José. *Cultivo de la anona (Annona cherimola, Mill)* [En línea]. San José-Costa Rica: Ministerio De Agricultura Y Ganadería. 2007. [Consulta: 22 abril 2020]. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-9412.pdf>.

FLORES FLORES, Dante. *Cultivo de chirimoyo. Manual práctico para productores* [En línea]. Ración Pérez Torres-Perú: Swisscontact. 2013. pp.6-10. [Consulta: 17 junio 2020]. Disponible en: https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/MANUAL_CHIRIMOYA.pdf.

FLORES MONTES DE OCA, Antonio. *Manual agroclimático, para la realización de injertos en árboles frutales caducifolios de clima frío –templado, para principiantes* [En línea]. Lomas de San Bernabé-México: Alias. 2017. pp.19-29. [Consulta: 25 junio 2020]. Disponible en: http://huertofenologico.filos.unam.mx/files/2017/05/Manual_agroclimatico_injertos.pdf.

GALIANO MONTALVO, Diana Margarita. Proyecto de prefactibilidad de exportación de chirimoya (*Annona cherimola mill*) al mercado argentino en el período 2008-2017. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad: Ciencias Económicas Y Negocios, Escuela Administración de Empresas, Quito, Ecuador. 2009. pp. 25-35. [Consulta: 2020-06-21]. Disponible en: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/6651>.

GARCIA , Willman; et al. *Manual del manejo integrado del cultivo de chirimoyo* [En línea]. Cochabamba-Bolivia: Poligraf. 2010. pp.10-19. [Consulta: 15 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.proinpa.org/tic/pdf/Frutales/Varios%20Frutales/pdf56.pdf>.

GARDIAZABAL, F. & ROSENBERG G. *Cultivo del chirimoyo*. Chile-Valparaíso : Ediciones Universitarias de Valparaíso, 1993. pp.5-20.

GUERRERO SÁNCHEZ, Marco Ivan. Estudio de factibilidad para la producción, y comercialización de chirimoya (*annona cherimola mill*), ecotipo t61 Tumbaco – Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad San Francisco De Quito, Colegio de Ciencias e Ingeniería el Politécnico, Escuelas Ingeniería de Agroempresas, Quito, Ecuador. 2012. pp. 10-30. [Consulta: 2020-10-21]. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1822>

HUARANCCA ASPUR, Julio César. Fases lunares y tipos de injertos en la propagación de cacao (*Theobroma cacao* L.), vivero Pichari Alta 620 msnm, Cusco, 2018 [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Nacional De San Cristobal De Huamanga, Facultad De Ciencias Agrarias, Escuela Profesional De Ingeniería Agroforestal, Ayacucho, Perú. 2019. pp. 16-20. [Consulta: 2020-11-18]. Disponible en: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3601>.

HUERTOTEC. *Injerto de yema a chip o astilla. tipo de injertos* [blog]. [Consulta: 20 septiembre 2020]. Disponible en: <https://huertotec.com/blog/injerto-yema-chip-astilla/>.

IGLESIAS, ALEJANDRO & SANCHEZ , LUIS. "Propagacion del "guanabano", *annona muricata* l., por medio de injerto sobre diferentes patrones de anonaceas". EBSCOhost [En línea].2015, (Colombia) 36(3), pp. 6-10. [Consulta: 5 octubre 2020]. ISSN 1090-3207. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co>.

INFOAGRO. *Manual de injertos en arboles frutales* [blog] . [Consulta: 9 octubre 2020]. Disponible en:<https://infoagronomo.net/manual-de-injertos-gratis-pdf/>.

INFOJARDIN. *Injertos de púa.* [blog] 2019. [Consulta: 20 octubre 2020]. Disponible en: <http://articulos.infojardin.com/Frutales/injertar-frutal-tipos-injertos-frutas.htm#3>.

INTRIAGO, Andres. *Injertos y portainjertos* [blog]. [Consulta: 18 octubre 2020]. Disponible en: <https://agronoticias2012.blogspot.com/2016/03/injertos-y-portainjertos.html>.

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. *Chirimoya.* [En línea]. [Consulta: 24 noviembre 2020]. Disponible en: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/chirimoya/7podas.pdf>.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA. *La injertación en frutales.* [En línea] Buenos Aires- Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Centro Regional Buenos Aires Norte. Estación Experimental Agropecuaria San Pedro. 2003. [Consulta: 2 noviembre 2020]. Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp-valentini-bdt14.pdf>.

LEÓN, Jorge. *Botánica de los cultivos tropicales.* San José-Costa Rica : Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1987.pp.18-37.

MILLÁN RAMOS, Cristian Camili & SALVADOR PARDO, Maritza Isabel. 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 [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Facultad De Medio Ambiente Y Recursos Naturales, Carrera Ingeniería Forestal, Bogotá, Colombia. 2018. pp.10-25. [Consulta: 2020-09-18]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/13080>.

MIRANDA TEJADA , Felton Fernando. Evaluación de métodos de injertación para la propagación de guanábana (*Annona muricata*, L. Annonaceae) [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Rafael Landívar, Facultad De Ciencias Ambientales y Agrícolas, Licenciatura en Ciencias Agrícolas Con Agrícolas con Énfasis en Cultivos Tropicales, Caldas, Guatemala. 2017. pp. 20-40. [Consulta: 2020-12-18]. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2017/06/17/Miranda-Felton.pdf>.

MOLINA, Néstor Albino. "La producción de frutas tropicales: panorama mundial y en Argentina". INTA. [En línea]. 2016, (Argentina).12(42). pp. 4-9. [Consulta: 12 junio 2020]. ISSN 0328-350X. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_hd42_frutas_tropicales_0.pdf.

MOLINA BARBOTÓ, Víctor Andrés. Influencia de las fases lunares sobre la reproducción vegetativa deramillas de diferentes variedades de cacao (*Theobroma cacao* L.), en la zona de Babahoyo [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Técnica De Babahoyo, Facultad De Ciencias Agropecuarias, Escuela De Ingeniería Agropecuaria, Babahoyo, Ecuador. 2014. pp. 10-25. [Consulta: 2020-05-18]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/2784>

PINZÓN LÓPEZ, L. "Compatibilidad de injertación en tres clones de guanábana (*Annona muricata* L.)". Agro Productividad. [En línea]. 2018 (México). 11(10), pp.4-6. [Consulta: 18 agosto 2020]. ISSN 2594-0252. Disponible en: <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i10.1247>.

PORTAL FRUTICOLA. *Cómo influyen las fases de la Luna en el desarrollo de las plantas. Calendario lunar 2018* [blog]. [Consulta: 21 septiembre 2020]. Disponible en: <https://www.portalfruticola.com/noticias/>

RAMOS REMACHE, Romel & ZAMBRANO FLORES, Jeison Daniel. Efecto de las fases lunares en la propagación de caco clonal CCN-51 (*Theobroma cacao* L.) empleando tres tipos de injertos [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Carrera Ingeniería Agropecuaria, Quevedo, Ecuador. 2017. pp.19-41. [Consulta: 2020-10-18]. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/2102>.

ROSAS GONZALES, Luis Jampierre. Influencia de las fases lunares y tipos de injerto en el prendimiento y crecimiento del cultivo de cacao (*theobroma cacao* l.) clon ics - 95 [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Nacional Agraria De La Selva, Facultad De Agronomía, Carrera Ingeniería Agronomía, Tingo María, Perú. 2019. pp. 10-30. [Consulta: 2020-11-8]. Disponible en: <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1647>

TACÁN PÉREZ, Marcelo Vicente. Caracterización agromorfológica e identificación de zonas potenciales de conservación y producción de guanábana (*Annona muricata*) y chirimoya (*Annona cherimola*) en fincas de agricultores y condiciones ex situ en Costa Rica [En línea]. (Trabajo de titulación). (Magister). Centro Agronomico Tropical De Invetigacion Y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. 2007. pp.12-19. [Consulta: 2020-11-16]. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A2953E/A2953E.PDF>.

TORRES MONTENEGRO, Alex. Determinar la influencia de la luna en la agricultura [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera Ingeniero Agrónomo, Cuenca, Ecuador. 2012. pp.10-29. [Consulta: 2020-12-16]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3078>

VALENTINI, Gabriel & ARROYO, Luis. "La injertación en frutales". INTA [En línea]. 2003 (Argentina). 11(14).pp. 2-8. [Consulta: 19 septiembre 2020]. ISSN 0327-3237. Disponible en: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp-valentini-bdt14.pdf>.

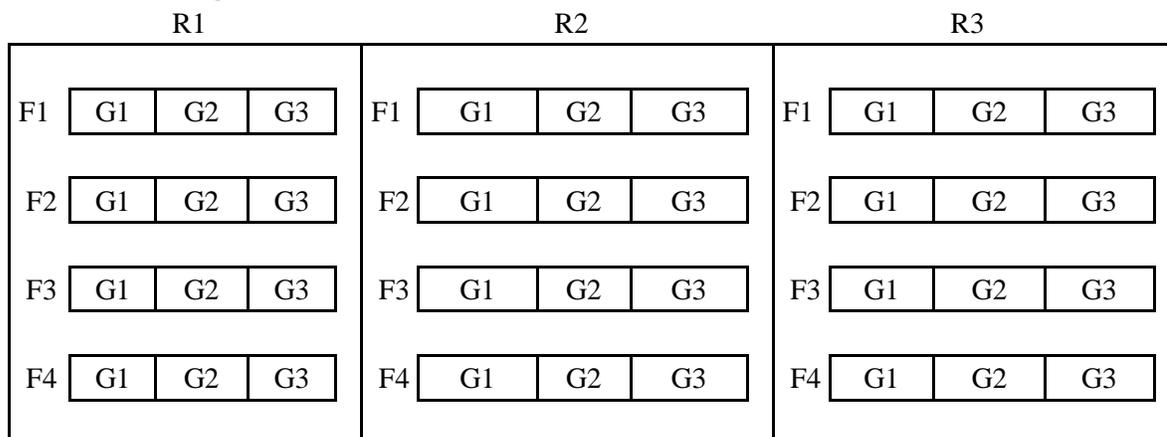
VAN DAMME, Patrick & SCHELDEMAN, Xavier. "El fomento del cultivo de la chirimoya en América Latina". FAO. [En línea]. 2019. (Belgica). 12(50).pp. 1-9. [Consulta: 12 agosto 2020]. ISSN 0251-1584. Disponible en: <http://www.fao.org/3/x2450s/x2450s09.htm>.

VÁZQUEZ MUÑOZ, Iván. *Tipos de Injertos y épocas para injertar* [blog]. [Consulta: 21 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.lahuertadeivan.com/tipos-de-injertos-epocas-injertar/>.

YÁNEZ PETER, Gabriela Elizabeth & LEÓN FUENTES, Juan Francisco. Mejoramiento del amarre y obtención de frutos partenocárpicos en chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) mediante el uso de reguladores de crecimiento [En línea]. (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Central Del Ecuador, Facultad De Ciencias Agrícolas, Carrera De Ingeniería Agronómica, Quito, Ecuador. 2018. pp. 20-30. [Consulta: 2020-07-16]. Disponible en:<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15168>

ANEXOS

ANEXO A. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO.



Elaborado por: Pilaguano J. 2020

G1 Injerto Tipo Púa Terminal

G2 Injerto Tipo Yema

G3 Injerto Tipo Ingles

F1 Luna Creciente

F2 Luna Llena

F3 Luna Menguante

F4 Luna Nueva

ANEXO B. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

1. PRESUPUESTO PARA INJERTO TIPO PÚA TERMINAL EN LAS CUATRO FASES LUNARES					
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P. TOT.	%
Obtención de plántulas patrones					
Plántulas de 6-12 meses de edad	UNIDAD	120	0,5	60	
Subtotal				60	52
Fertilizantes					
Fosfatomonoamónico	kg	2	0,75	1,5	
18-46-00	kg	2	0,6	1,2	
Agrostemin	kg	1	8	8	
Sulfato de potasio	kg	1	0,4	0,4	
Bioinicio	l	1	7	7	
Subtotal				18,1	3
Controles fitosanitarios					
Rebolt	kg	1	6	6	
Yoga	ml	1	5	5	
Kañon	ml	1	4,5	4,5	
Mano de obra	jornal	1	15	15	
Subtotal				30,5	4
labores culturales					
Deshierbas	jornal	1	15	15	
Dotación de agua	jornal	1	15	15	
Subtotal				30	4
Injertos					
Varetas	unidad	120	0,25	30	
Injertador	unidad	120	0,25	30	
Subtotal				60	36
TOTAL				198,6	100
Imprevistos (10%)				19,86	
TOTAL, COSTOS				218,46	

INVERSIÓN POR TIPO DE INJERTO

TOTAL, COSTOS		218,46
TOTAL, PLANTAS	UNIDAD	120,00
PLANTAS POR TIPO DE INJERTO	UNIDAD	30,00
COSTO POR TRATAMIENTO		54,62

INGRESOS

INJERTO DE PÚA TERMINAL EN LUNA CRECIENTE					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	25	4	100	100

B/C				1,83	38
INJERTO DE PÚA TERMINAL EN LUNA LLENA					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	25	4	100	100
B/C				1,83	-3
INJERTO DE PÚA TERMINAL EN LUNA MENGUANTE					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	20	4	80	100
B/C				1,46	1
INJERTO DE PÚA TERMINAL EN LUNA NUEVA					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	17	4	68	100
B/C				1,25	1

Nota. Elaborado por: (Pilaguano J. 2020)

2. PRESUPUESTO PARA INJERTO TIPO YEMA PARA LAS CUATRO FASES LUNARES					
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P. TOT.	%
Obtención de plantulas patrones					
Plántulas de 6-12 meses de edad	UNIDAD	360	0,5	180	
Subtotal				180	52
fertilizantes					
Fosfatomonoamónico	kg	2	0,75	1,5	
18-46-00	kg	2	0,6	1,2	
Agrostemin	kg	1	8	8	
sulfato de potasio	kg	1	0,4	0,4	
Bioinicio	L	1	7	7	
Subtotal				18,1	3
controles fitosanitarios					
Rebolt	kg	1	6	6	
Yoga	ml	1	5	5	
Kañon	ml	1	4,5	4,5	
Mano de obra	Jornal	1	15	15	
Subtotal				30,5	4
labores culturales					
Deshierbas	Jornal	1	15	15	
Dotación de agua	Jornal	1	15	15	
Subtotal				30	4
Injertos					
Varetas	Unidad	120	0,25	30	
injertador	Unidad	120	0,75	90	
subtotal				120	36

TOTAL				378,6	100
Imprevistos (10%)				37,86	
TOTAL COSTOS				416,46	

TOTAL COSTOS		416,46
TOTAL PLANTAS	UNIDAD	120,00
PLANTAS POR TIPO DE INJERTO	UNIDAD	30,00
COSTO POR TRATAMIENTO		104,12

INGRESOS

INJERTO DE YEMA EN LUNA CRECIENTE					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	25	4	100	100
B/C				0,96	38
INJERTO DE YEMA EN LUNA LLENA					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	25	4	100	100
B/C				0,96	-3
INJERTO DE YEMA EN LUNA MENGUANTE					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	20	4	80	100
B/C				0,77	1
INJERTO DE YEMA EN LUNA NUEVA					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	17	4	68	100
B/C				0,65	1

Nota. Elaborado por: (Pilaguano J. 2020)

3. PRESUPUESTO PARA INJERTO INGLES EN LAS CUATRO FASES LUNARES					
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNIT.	P. TOT.	%
Obtención de plantulas patrones					
plantulas de 6-12 meses de edad	UNIDAD	120	0,5	60	
Subtotal				60	52
fertilizantes					
fosfatomonoamonico	kg	2	0,75	1,5	
18-46-00	kg	2	0,6	1,2	
Agrostemin	kg	1	8	8	
sulfato de potasio	kg	1	0,4	0,4	
Bioinicio	l	1	7	7	
Subtotal				18,1	3
Controles fitosanitarios					
Rebolt	kg	1	6	6	
Yoga	ml	1	5	5	
cañon	ml	1	4,5	4,5	

mano de obra	Jornal	1	15	15	
Subtotal				30,5	4
labores culturales					
deshierbas	Jornal	1	15	15	
dotación de agua	Jornal	1	15	15	
subtotal				30	4
injertos					
varetas	unidad	120	0,25	30	
injertador	unidad	120	0,5	60	
subtotal				90	36
TOTAL				228,6	100
Imprevistos (10%)				22,86	
TOTAL, COSTOS				251,46	

TOTAL, COSTOS		251,46
TOTAL, PLANTAS	UNIDAD	120
PLANTAS POR TIPO DE INJERTO	UNIDAD	30
COSTO POR TRATAMIENTO		62,865

INGRESOS

INJERTO INGLES EN LUNA CRECIENTE					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	25	4	100	100
B/C				1,59	38
INJERTO DE INGLES EN LUNA LLENA					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	25	4	100	100
B/C				1,59	-3
INJERTO DE INGLES EN LUNA MENGUANTE					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	20	4	80	100
B/C				1,27	1
INJERTO DE INGLES EN LUNA NUEVA					
PLANTAS VENDIDAS	UNIDAD	17	4	68	100
B/C				1,08	1

Nota. Elaborado por: (Pilaguano J. 2020)

ANEXO C. TRABAJO DE CAMPO.



Desprendimiento de la pua al nivel del punto de injerto como principal problema





Diámetro del brote apical a los 90 días después de la injertación



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS DEL
APRENDIZAJE



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13 / 01 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)	
Nombres – Apellidos: Jhon Henry Pilaguano Ortega	
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL	
Facultad: Recursos Naturales	
Carrera: Agronomía	
Título a optar: Ingeniero Agrónomo	
CRISTHIAN FERNANDO CASTILLO RUIZ	Firmado digitalmente por CRISTHIAN FERNANDO CASTILLO RUIZ Fecha: 2022.01.13 11:59:12 -05'00'

