

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONOMÍA



TESIS DE GRADO

**INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL INJERTO DE
DURAZNERO TEMPRANERO VARIEDAD TEXAS (*Prunus Pérsica* L.)
EN EL MUNICIPIO DE MECAPACA**

HEBER TORREZ VENTURA

La Paz - Bolivia

2024

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONOMÍA

INFLUENCIA DE LAS FASES LUNARES EN EL INJERTO DE DURAZNERO TEMPRANERO VARIEDAD TEXAS (*Prunus Pérsica* L.) EN EL MUNICIPIO DE MECAPACA

Tesis de Grado presentado como requisito parcial para optar el Título de
Ingeniero Agrónomo

HEBER TORREZ VENTURA

Asesores:

Ing. Rene Calatayud Valdez

Ing. Milton Indalicio Macias Villalobos

Tribunal Revisor:

Ing. M.Sc. Estanislao Poma Loza

Ing. Esther Tinco Mamani

Ing. Gabriela Fernández Apaza

APROBADO

Presidente Tribunal Examinador:

La Paz - Bolivia

2024

DEDICATORIA

El Presente trabajo de investigación va dedicado a toda mi familia por el apoyo incondicional recibido durante estos años de y han hecho posible la culminación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, doy gracias a Dios por haberme brindado una oportunidad de vida lleno de salud y sabiduría, también por guíame en su camino y de muchas bendiciones.

Mis Sinceros agradecimientos al Ing. Milton Indalicio Macías Villalobos, e Ing. Rene Calatayud Valdez Quienes me colaboraron durante el transcurso de la investigación, a través de recomendaciones, sugerencias y correcciones oportunas, en calidad de asesores brindándome un apoyo incondicional.

A los miembros del tribunal revisor revisor: Ing. M.Sc. Estanislao Poma, Ing. Esther Tinco e Ing. Gabriela Fernández por sus observaciones pertinentes para la conclusión de la redacción del documento de tesis.

Agradezco también a toda mi familia **Torrez** por el apoyo que me brindaron, tuvieron mucha paciencia y comprensión en todo el proceso de mi formación de mi carrera profesional.

Expreso mis sinceros agradecimientos a la prestigiosa Universidad Mayor de San Andrés a la Facultad de Agronomía, de la Carrera Ingeniería Agronómica, que me acogió en sus aulas para adquirir todo el conocimientos teórico y práctico en diferentes estaciones experimentales.

A todo el plantel docente de la facultad de agronomía por su calidad de enseñanza y por el conocimiento impartido e invaluable durante toda mi formación profesional.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la influencia de las fases lunares en el prendimiento de injertos de duraznero temprano variedad Texas en el Municipio de Mecapaca, ubicado en el sector cabecera del valle de la comunidad Centro Belén a una altitud de 3100 msnm. Distante a 78 km de la ciudad de La Paz y 45 km respectivamente del municipio de Mecapaca. Se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con cuatro tratamientos, y cinco repeticiones, cuyo factor de estudio fue el efecto de las diferentes fases lunares en el prendimiento de injerto donde se aplicó el injerto por escudete, en un periodo de 28 días que corresponde al ciclo de la luna. El injerto se efectuó bajo el siguiente orden de los tratamientos; F1. Se realizó tres días antes de Luna Nueva hasta tres días antes del Cuarto Creciente, F2. Se realizó tres días después de Cuarto creciente hasta tres días antes de la Luna Llena, F3. Se realizó tres días después de la Luna Llena hasta tres días antes del cuarto Menguante y F4. Se realizó tres días después de Cuarto Menguante hasta tres días antes de la Luna Nueva. Se evaluaron las siguientes variables: porcentaje de prendimiento, altura de brotes, número de hojas por brote y diámetro basal del brote. El tratamiento F2 (Luna creciente) obtuvo los mejores valores en prendimiento con un 90% el diámetro basal del brote igual 7,22 mm. con respecto a otras fases. Por otra parte, la fase de la luna llena tuvo un efecto en el crecimiento de altura de brotes y número de hojas en el duraznero temprano, con los siguientes promedios de 101,96 cm de altura y 173,20 hojas a los 120 días del injerto.

Para corroborar el estudio, se efectuó una encuesta acerca de la percepción y el uso de la luna, en la agricultura familiar dentro de sus predios agrícolas. Donde se evidencio, que aún sigue latente, la percepción y el uso de las fases lunares en la agricultura familiar bajo el enfoque agroecológico, pero que está en riesgo de desaparición en el tiempo, debido a que la juventud actual, resta importancia al conocimiento ancestral que ha sido transmitido de generación en generación.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the influence of the lunar phases on the grafting of early peach trees of the Texas variety in the Municipality of Mecapaca, located in the headwaters of the valley of the Centro Belén community at an altitude of 3100 meters above sea level. Distant 78 km from the city of La Paz and 45 km respectively from the municipality of Mecapaca. A Completely Randomized Block Design was used, with four treatments, and five repetitions, whose study factor was the effect of the different lunar phases on the grafting where the graft was applied by gusset, in a period of 28 days that corresponds to the cycle of the moon. The graft was carried out in the following order of treatments: F1. It was carried out three days before the New Moon until three days before the First Quarter, F2. It was carried out three days after the First Quarter until three days before the Full Moon, F3. It was carried out three days after the Full Moon until three days before the Last Quarter and F4. It was carried out three days after the Last Quarter until three days before the New Moon. The following variables were evaluated: percentage of attachment, shoot height, number of leaves per shoot and basal diameter of the shoot. Treatment F2 (Crescent Moon) obtained the best values in attachment with 90% of the basal diameter of the shoot equal to 7.22 mm. with respect to other phases. On the other hand, the full moon phase had an effect on the growth of shoot height and number of leaves in the early peach tree, with the following averages of 101.96 cm in height and 173.20 leaves at 120 days after graft.

To corroborate the study, a survey was carried out about the perception and use of the moon in family agriculture within their agricultural properties. Where it was evident, that it is still latent, the perception and use of the lunar phases in family agriculture under the agroecological approach, but that it is at risk of disappearance over time, because today's youth downplays the importance of ancestral knowledge. that has been passed down from generation to generation.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ECUACIONES	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Justificación	3
2. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivos Especifico	5
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
3.1. Luna	6
3.1.1. Ciclo lunar	6
3.1.1.1. Luna nueva.	6
3.1.1.2. Cuarto creciente	7
3.1.1.3. Luna llena.	7
3.1.1.4. Cuarto menguante.	7
3.1.2. Luminosidad	8
3.1.3. Movimiento lunar	8
3.1.3.1. Rotación y traslación	9
3.1.3.2. Perigeo y apogeo.	9
3.2. Calendario lunar	9
3.2.1. Fases lunares en la agricultura	10
3.2.2. Efecto de la luminosidad en las plantas	10
3.2.3. Influencia de las fases lunares en el movimiento de la savia en las plantas	12
3.3. Cultivo de durazno	13
3.3.1. Origen del cultivo de durazno	13
3.3.2. Importancia en la producción mundial	13
3.3.3. Descripción del cultivo de durazno	15
3.3.3.1. Descripción botánica	15
3.3.3.2. Clasificación taxonómica	16
3.3.3.3. Variedad de duraznos.	17
3.3.3.4. Variedad de duraznero temprano	17
3.4. Injerto	17

3.4.1. Importancia de los Injertos	18
3.4.2. Características del patrón del injerto	18
3.4.3. Condiciones para injertar	19
3.4.3.1. Condiciones externas del injerto.	19
3.4.3.2. Condiciones internas para injerto.	19
3.4.4. Factores que influyen en rendimiento de injertos	20
3.4.4.1. Temperatura.	20
3.4.4.2. Sombra.	20
3.4.4.3. Humedad.	20
3.4.4.4. Viento.....	20
3.4.4.5. Oxígeno.	21
3.4.4.6. Compatibilidad.	21
3.4.4.7. Técnicas de injerto.	21
3.4.4.8. Edad del patrón.....	21
3.4.4.9. Contaminación con patógenos.	22
3.4.4.10. Épocas de injertación.....	22
3.4.4.11. Tiempo de injertación.....	22
3.4.4.12. Hora de injertación.	22
3.4.4.13. Grosor del tallo.....	23
3.4.5. Características del tipo del injerto	23
3.4.5.1. Característica de injerto por yema.....	23
3.4.5.2. Característica de injerto por púa.	24
3.4.5.3. Característica de injerto por aproximación.	25
3.4.6. Técnica del injerto	26
3.4.6.1. Injerto por escudete.	26
3.4.6.2. Injerto por corona.....	26
3.4.6.3. Injerto por parche.....	27
4. LOCALIZACIÓN.....	28
4.1. Ubicación	28
4.2. Clima	29
4.3. Suelo	29
4.4. Recurso hídrico.....	30
4.5. Fisiografía	30
4.6. Topografía	31

5. MATERIALES Y MÉTODOS	32
5.1. Materiales	32
5.1.1. Material vegetal.....	32
5.1.2. Material del campo.....	32
5.1.3. Material del escritorio	32
5.2. Metodología	32
5.2.1. Procedimiento experimental.....	32
5.2.1.1. Características del área experimental.	32
5.2.2. Labores para establecimiento de la parcela	33
5.2.2.1. Limpieza del terreno.....	33
5.2.2.2. Medición del terreno.....	33
5.2.2.3. Trazado del terreno.....	33
5.2.2.4. Apertura de hoyos.....	33
5.2.2.5. Preparación del sustrato.	33
5.2.2.6. Plantación del porta injerto.....	34
5.2.2.7. Labores de cuidado del porta injerto (GxN) una vez plantado.	34
5.2.3. Trabajo en gabinete	35
5.2.4. Colección de varetas para injerto	35
5.2.5. Proceso de injerto	36
5.2.5.1. Injerto en luna nueva.....	36
5.2.5.2. Injerto en cuarto creciente.....	36
5.2.5.3. Injerto en luna llena.....	36
5.2.5.4. Injerto en cuarto menguante.	37
5.2.6. Labores culturales después del injerto	37
5.2.7. Información obtenida en campo para encuesta.....	38
5.2.8. Diseño experimental	39
5.2.9. Modelo estadístico	39
5.2.10. Factores de estudio.....	40
5.2.11. Número de tratamiento	40
5.2.12. Croquis del experimento	41
5.2.13. Variables de respuesta	41
5.2.13.1. Porcentaje de prendimiento.....	41
5.2.13.2. Altura del brote del injerto.	41
5.2.13.3. Número de hojas por brote.....	42

5.2.13.4. Diámetro del brote del injerto.	42
5.2.13.5. Descripción de prácticas ancestrales.	42
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	36
6.1. Análisis del comportamiento parámetro climático.....	36
6.1.1. Fluctuación de la temperatura.....	36
6.1.2. Humedad relativa.....	37
6.1.3. Horas frío (HF).....	38
3.1.4. Precipitación.....	39
6.3. Altura de brotes.....	43
6.4. Número de hojas por brote.....	46
6.5. Diámetro basal del brote.....	49
6.6. Encuesta a los productores.....	52
6.6.1. Actividades productivas y su relación con las fases lunares.....	53
7. CONCLUSIÓN	62
8. RECOMENDACIÓN	64
9. BIBLIOGRAFÍA	60
10. ANEXOS	66
10.1. Datos de SENAMHI del Municipio de Mecapaca en el año 2021.....	66
10.2. Registro de datos del campo a los 120 días del injerto.....	67
10.3. Memoria de datos.....	68
10.4. Análisis de varianza (ANVA).....	69
10.5. Modelo de Encuesta a Productores de Durazno:.....	73
10.6. Matriz de la encuesta.....	75
10.8. Memoria fotográfica.....	79
10.9. Fechas de Injerto Calendario lunar.....	83
10.10. Ficha de Requerimientos del <i>Prunus Persicus</i> en FAO - Ecocrop.....	84
10.11. Encuesta llenado.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción mundial de durazno.....	14
Tabla 2. Taxonomía.....	16
Tabla 3. Calendario lunar de injerto.....	35
Tabla 4. Tratamientos empleados en la investigación	40
Tabla 5. Análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento	40
Tabla 6. Prueba Duncan para porcentaje de prendimiento	41
Tabla 7. Análisis de varianza para la variable de altura de brote	43
Tabla 8. Prueba Duncan para altura de brote	44
Tabla 9. Análisis de varianza para la variable número de hojas por brote	46
Tabla 10. Prueba Duncan para número de hojas por brote	47
Tabla 11. Análisis de varianza para la variable diámetro del brote basal	49
Tabla 12. Prueba Duncan para diámetro basal del brote	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Muestra el esquema de las mareas, según las fases lunares.....	11
Figura 2. Dinámica de la savia, según las fases lunares	12
Figura 3. Mapa de ubicación del área del estudio	28
Figura 4. Dinámica de la savia en las plantas	35
Figura 5. Croquis experimental	41
Figura 6. Fluctuación de la temperatura	36
Figura 7. Comportamiento de la humedad relativa	37
Figura 8. Precipitaciones registradas	39
Figura 9. Porcentaje de prendimiento en las cuatro fases de la luna.....	42
Figura 10. Altura de brotes a los 120 días.....	45
Figura 11. Número de hojas por brote.....	48
Figura 12. Diámetro del brote	51
Figura 13. Participantes de la encuesta	52
Figura 14. Edad de los encuestados	52
Figura 15. Conocimiento de las fases lunares y la agricultura.....	53
Figura 16. Planificación de las actividades culturales considerando las fases de la luna	54
Figura 17. Cultivos a los cuales aplica los conocimientos sobre ciclos lunares	54
Figura 18. Labores culturales realizadas bajo el calendario lunar	55
Figura 19. Fases lunares en las cuales realiza actividad de plantación.....	56
Figura 20. Fases lunares en las cuales realiza actividad de poda	57
Figura 21. Fases lunares en las cuales realiza actividad de injerto	58
Figura 22. Tipos de injerto utilizados.....	59
Figura 23. Aprendizaje del conocimiento sobre las fases lunares en la agricultura	60
Figura 24. Transmisión del conocimiento sobre las fases lunares en la agricultura.....	60

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Cálculo de tamaño de la muestra a nivel productor	39
Ecuación 2. Cálculo de porcentaje de prendimiento	41

1. INTRODUCCIÓN

En la agricultura desde los tiempos inmemorables la humanidad siempre se basaba de los indicadores naturales y astrofísicos como la luna y entre otras, es así que el hombre desde la antigüedad planificaba las actividades agrícolas, según el ritmo lunar hasta nuestros tiempos, este conocimiento ancestral ha sido transmitido de generación en generación de forma práctica. Pero ante un nuevo milenio los avances de la ciencia y la tecnología, quizás parezca extraño para muchos, hablar sobre la influencia lunar en la agricultura convencional.

Las fases lunares tienen una influencia sobre muchos procesos biológicos tanto como en las plantas y animales. Porque la luna ejerce una fuerza de atracción respecto al Sol, sobre la superficie de la Tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentre en la superficie terrestre, con amplitudes muy diversas según sea la naturaleza, el estado físico y la plasticidad de las sustancias sobre las que actúan estas fuerzas.

En la actualidad la aplicación de las fases lunares en la agricultura se ve rezagado a este conocimiento milenario, más aún en el rubro frutícola, el cual debe ser analizado bajo diferentes enfoques, desde el punto de vista agroecológico, la producción agroindustrial convencional en la fruticultura resta la importancia a las prácticas ancestrales agrícolas.

La influencia de las fases lunares en la agricultura es un tema de interés ancestral que ha intrigado a agricultores y científicos por generaciones. La observación y el seguimiento de las fases de la luna han sido prácticas comunes en la agricultura tradicional, donde se cree que las distintas etapas lunares pueden afectar el

crecimiento y desarrollo de las plantas.

Este estudio se enfoca en explorar la relación entre las fases lunares y el proceso de injerto en durazneros tempraneros de la variedad Early Grande en el Municipio Mecapaca, Lugar donde reúne las condiciones ideales de clima y suelo para el cultivo de esta fruta. La hipótesis que subyace a esta investigación es que las diferentes fases de la luna pueden influir en la tasa de éxito y el desarrollo de los injertos de duraznero temprano.

1.2. Antecedentes

En la agricultura el uso de las fases lunares se practicaba desde la antigüedad, a través del tiempo muchas experiencias han sido transmitidas de generación en generación Principalmente para realizar las labores agrícolas especialmente en siembra y cosecha.

Se cree que las diferentes fases lunares tienen una influencia directa en el crecimiento y desarrollo de las plantas variación y disponibilidad de agua en el suelo también sobre las fuerzas electromagnéticas que afectan directamente el desarrollo de las plantas (Acosta, 2004).

Las fases lunares tienen una relación muy estrecha con el movimiento de líquidos y siendo la savia una sustancia líquida que circula una serie de compuestos especialmente hormonales que estimulan la brotación de yemas y el crecimiento de ramas, se entiende la importancia de conocer la fase lunar más conveniente para injertar (Duran, 2009).

Monte de oca, (2010), Menciona que la luz lunar coadyuva a la cicatrización de

vegetales que han sido amputados y desgajados. La luz solar a veces es tan intensa que llega a interrumpir este proceso o puede dañar las amputaciones expuestas; se propicia la interacción nutritiva de las plantas y resulta benéfico porque los nutrientes fluyen más rápido, en las cortezas de los injertos y se acelera el proceso de formación de callo. La luz lunar acelera el crecimiento de muchos vegetales, entre ellos las yemas de las púas injertadas. El rápido crecimiento de las yemas es fundamental en este arte de los injertos.

El injerto es una técnica fundamental en la horticultura, especialmente en la propagación y mejora de las plantas frutales. El proceso implica unir una parte de una planta, llamada injerto, a otra planta, conocida como portainjerto, para combinar las características deseables de ambas.

Esta cuestión se plantea en un escenario en el que se busca comprender si las distintas fases de la luna pueden mejorar la tasa de éxito del injerto y, por lo tanto, aumentar la producción de durazneros en el municipio de Mecapaca.

La influencia de las fases lunares en la agricultura no es un tema nuevo. A lo largo de los años, ha habido un interés creciente en explorar científicamente cómo la luna puede afectar los procesos biológicos en las plantas.

1.3. Justificación

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo generar información científica a través del rescate de la sabiduría ancestral andina determinando el grado de influencia que ejerce el ciclo de las fases lunares en el prendimiento de injerto de duraznero temprano variedad Texas a nivel de una parcela establecida, tiene como

objeto también colaborar e incentivar a pequeños y medianos productores en el manejo de las prácticas culturales en sus cultivos incrementando la producción, mediante este estudio se identificara cuál de las fases lunares es apropiada para realizar el injerto de tal manera que se obtenga mayor porcentaje en el prendimiento en durazneros tempraneros.

La zona de estudio tiene como actividad principal producción hortícola y pecuaria pero también presenta un antecedente en producción de frutas caducifolias tales como: durazno, pera, manzanos sin embargo, en esta investigación, se introducirá una variedad de duraznero temprano, como una estrategia en la producción de durazno fuera de temporada, económicamente rentable para el productor, pero también se busca mejorar la calidad de fruta, mediante el injerto, para una con mayor precocidad, uniformidad y otros atributos de calidad en la producción de durazno.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar la influencia de las fases lunares en el injerto de duraznero temprano variedad Texas (*Prunus pérsica* L.) en Municipio de Mecapaca.

2.2. Objetivos Especifico

- Determinar el efecto de las fases lunares en el porcentaje de prendimiento y desarrollo de injerto de duraznero temprano variedad Texas a nivel de parcela establecido.
- Identificar el ciclo de la fase lunar más adecuado para injerto de plantas de durazneros.
- Describir el conocimiento y las prácticas, ancestrales en la actividad frutícola, según el ciclo de la fase lunar.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Luna

La luna es el único satélite natural de la tierra y el único cuerpo del sistema solar que podemos ver en detalle a simple vista o con instrumentos sencillos, siendo visible su luz por el reflejo solar de manera diferente según donde se encuentre. No tiene atmósfera ni agua, por eso su superficie no se deteriora con el tiempo, si no es por el impacto ocasional de algún cuerpo celeste como pueden ser meteoritos. (Carrillo & Criollo, 2005).

La luna está a 384 403 kilómetros (238 857 millas) de la tierra. Su diámetro es 3 476 kilómetros (2 160 millas). Tanto la rotación de la luna como su revolución alrededor de la tierra duran 27 días, 7 horas y 43 minutos. Esta rotación sincrónica está causada por la distribución asimétrica de la masa de la luna, lo que ha permitido a la gravedad terrestre mantener un hemisferio lunar permanentemente girado hacia la tierra. (FyQATA, 2022)

3.1.1. Ciclo lunar

Comúnmente se reconoce cuatro fases principales: nueva, cuarto creciente, llena y cuarto menguante. Estos cambios se deben al movimiento de traslación de la luna alrededor de la tierra, la cual a su vez se traslada alrededor del sol (Diaz, 2007).

3.1.1.1. Luna nueva.

Se conoce como la fase de la luna nueva, periodo que en el subsuelo se produce, entre otras cosas, grandes movimientos de agua que afectan directamente las actividades agrícolas, la disponibilidad de la luz lunar va aumentando y las plantas

tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz (Calderon, 2012).

3.1.1.2. Cuarto creciente.

Esta fase se conoce como cuarto creciente. En este periodo sigue aumentando la luz lunar y hay poco crecimiento de raíces, pero mucho crecimiento de follaje. Aquí se incrementando cada día luz reflejada aumentando la fuerza vital o vigor de las plantas. Las plantas cuentan con mayor cantidad y movimiento interno de agua. La radiación favorece la cicatrización de los tejidos y órganos, lo ayuda a eliminar células muertas (Duran, 2009).

3.1.1.3. Luna llena.

En este periodo, la dinámica de los fluidos llega a su punto máximo, especialmente al cuarto día de esta fase, por lo que se fomenta el poder germinativo y el crecimiento; la savia bruta asciende con gran poder nutritivo, por lo que no es recomendable realizar labores que afecten en forma externa a los órganos de las plantas y se trata entonces de un periodo de crecimiento conservador sobre todo los últimos días de esta fase (Calderon, 2012).

3.1.1.4. Cuarto menguante.

Durante esta fase los fluidos disminuyen su dinámica y presenta el punto más bajo, cerca del quinto día de esta fase; ahora la savia ha empezado a descender, Potencializando aquellas actividades que involucran forma, calidad alimenticia y resistencia, por lo que esta fase principalmente de conservación, en donde las plantas se fortifican (Calderon, 2012).

3.1.2. Luminosidad

Las fases de la luna son las diferentes iluminaciones que presenta nuestro satélite en el curso de un mes. La órbita de la tierra forma un ángulo de 5° con la órbita de la luna, de manera que cuando la luna se encuentra entre el sol y la tierra, uno de sus hemisferios, el que nosotros vemos, queda en la zona oscura, y, por lo tanto, queda invisible a nuestra vista, a esto le llamamos luna nueva o novilunio. A medida que la luna sigue su movimiento de traslación, va creciendo la superficie iluminada visible desde la tierra, hasta que una semana más tarde llega a mostrarnos la mitad de su hemisferio iluminado; es el llamado cuarto creciente. Una semana más tarde percibimos todo el hemisferio iluminado: es la llamada luna llena o plenilunio, a la semana siguiente, la superficie iluminada empieza a decrecer o menguar, hasta llegar a la mitad: es el cuarto menguante. Al final de la cuarta semana llega a su posición inicial y desaparece completamente de nuestra vista, para recomenzar un nuevo ciclo (AstroMia, 2022).

3.1.3. Movimiento lunar

La Luna es el único satélite natural de la tierra. La luna gira alrededor de su eje (rotación) en aproximadamente 27.32 días (mes sidéreo) y se traslada alrededor de la tierra (traslación) en el mismo intervalo de tiempo, de ahí que siempre nos muestra la misma cara. Además, nuestro satélite completa una revolución relativa al sol en aproximadamente 29.53 días (mes sinódico), período en el cual comienzan a repetirse las fases lunares (COPESA, 2010).

3.1.3.1. Rotación y traslación.

Desde que Johannes Kepler enunció su primera ley para el movimiento planetario, e Isaac Newton estableció la Ley de Gravitación Universal, se sabe que: “Los planetas. alrededor del sol, lo mismo que los satélites naturales o artificiales alrededor de los planetas, se mueven en órbitas elípticas, más o menos excéntricas”. (Villalobos, 1998).

3.1.3.2. Perigeo y apogeo.

Para entender el calendario agrícola lunar, menciona que es importante tomar en cuenta la influencia de los ritmos lunares como se describe a continuación:

Las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas. En torno a esto hay que considerar que las actividades que involucran daño o herida de cualquier naturaleza (física o energética) a la planta o una de sus partes, se deben evitar en las lunas llena y nueva y, por lo tanto, deben practicarse con las lunas creciente y menguante. Contrariamente, actividades de fertilización, estimulación o apoyo a las plantas a través de riego, abonos, tratamientos energéticos u otras prácticas en las que no existan efectos secundarios de envenenamientos, debe elegirse las fases de Luna llena o Luna nueva según convenga (Bakach, 2022).

3.2. Calendario lunar

En la agricultura, el uso de las fases lunares se remonta a la antigua Mesopotamia, donde se observó que se repetían periódicamente, lo que permitió crear el calendario babilónico, el cual servía para realizar las actividades agrícolas de manera sincronizada (Acosta & Jaramillo, 2001).

3.2.1. Fases lunares en la agricultura

La luz del sol que refleja la luna es importante en el ciclo de vida de las plantas.

Ha sido objeto de la atención y el estudio de ingenieros y técnicos agrícolas que la consideran esencial para la vida terrestre, especialmente en lo que se refiere al mundo vegetal (Rossi, 1988). La influencia más significativa de la luna depende de la luminosidad, está a pesar de que carece de luz propia y que en su superficie absorbe el 93% de la energía luminosa que recibe del sol, solo transmite a la tierra el 7% restante, sin embargo la intensidad lumínica de la luna llena, es insuficiente para provocar un incremento en la fotosíntesis, pero de acuerdo a (Urbano, 1995), puede estimular el fotoperiodo de algunas plantas, ya que esta luz es capaz de activar los fitocromos y actuar, en consecuencia, como un suplemento de la duración de la iluminación diurna.

3.2.2. Efecto de la luminosidad en las plantas

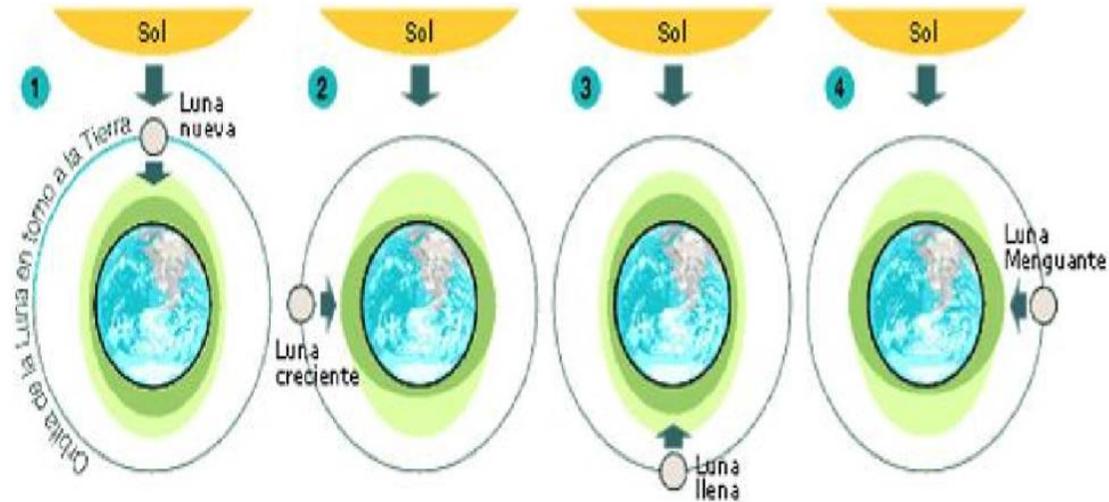
La Luna influye en diversos fenómenos de la superficie terrestre, uno de ellos es la formación de mareas, Las mareas son producidas por la atracción gravitacional de la luna y en menor medida por la atracción del sol. La fuerza de gravedad además de depender de la masa de los objetos que se atraen, también depende de la distancia que los separa; es decir, que mientras más cercanos estén, mayor será la fuerza de atracción que exista entre ellos.

La luna puede ejercer un determinado efecto sobre los cultivos, la máxima luz que la Luna es capaz de irradiar procedente de la energía Solar es el 7 % de la que recibe nuestro satélite, eso estando en luna llena. Dicha cantidad es insuficiente para

conseguir que la planta active su metabolismo fotosintético y empiece a producir frutos más grandes y más azucarados. (Mula, 2023).

Figura 1.

Muestra el esquema de las mareas, según las fases lunares

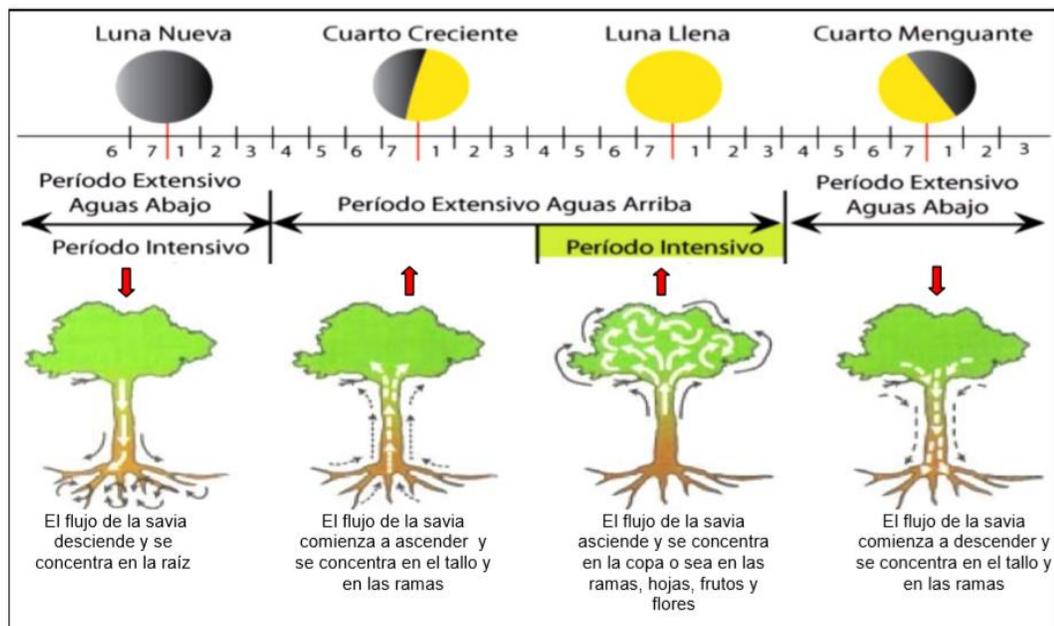


Fuente: La mar de Pesca (2023).

Sin duda alguna la fuerza de atracción de la Luna, más la del Sol, sobre la superficie de la Tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentra en la superficie terrestre, con amplitudes muy diversas según sea la naturaleza, el estado físico y la plasticidad de la sustancia sobre las que actúan estas fuerzas. Así en determinadas posiciones de laguna el agua de los océanos asciende hasta alcanzar una altura máxima, para descender a continuación hasta un nivel mínimo, manteniéndose regular y sucesivamente esta oscilación. También se ha comprobado que este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema radical (Arguello, 2000).

Figura 2.

Dinámica de la savia, según las fases lunares



Fuente: Restrepo, (2012).

3.2.3. Influencia de las fases lunares en el movimiento de la savia en las plantas

Según Acosta & Jaramillo, (2001). El injerto se realiza durante el periodo de luna llena. Su fundamento es que, esto se debe básicamente a que los cortes hechos en la luna llena conservan la madera, por lo tanto, frena el desarrollo de las yemas, de este modo favorece la unión del injerto. Esto según ellos no sucede en las otras fases lunares. Tampoco menciona por ejemplo el contacto que debe tener el cambium del patrón con el de la yema.

Algunos estudios recomiendan que las labores de injertación, se realicen durante el periodo de Luna Llena, esto se debe básicamente a que los corte hechos conservan la madera, por tanto, frena el desarrollo de las yemas, de esta manera favorece la unión del injerto (Acosta & Jaramillo, 2001).

3.3. Cultivo de durazno

3.3.1. Origen del cultivo de durazno

Según Casaca, (2005). El durazno es originario de China, donde las referencias de su cultivo se remontan a 3.000 años. Fueron llevados probablemente a Persia a través de las rutas comerciales por las montañas, llegando a ser conocidos allí como fruta pérsica, de ahí el nombre pérsica o durazno. Estos términos llevaron al error de que los durazneros eran originarios de pérsia

“Hacia el año 330 a. c., los durazneros llegaron a Grecia y durante la edad media su cultivo se extendió por toda Europa, En el siglo XIX se constata que el duraznero aparece ya como cultivo a partir de poblaciones procedentes de semilla y se fijan por el injerto” (Caballero, 2002).

3.3.2. Importancia en la producción mundial

Según (FAOSTAT, 2020) Menciona que la producción mundial del durazno se estima en torno a las 24,569,744 toneladas. Los países con mayor producción de durazno y nectarinas a nivel mundial, según la base de datos estadísticos (FAOSTAT).

Tabla 1.*Producción mundial de durazno*

País	Producción obtenida (t)
China continental	15.000,000
España	1.306,020
Italia	1.15,350
Turquía	892,048
Grecia	890,580
Irán	663,564
Estados Unidos	560,754

Fuente: FAOSTAT, (2020)

La producción del durazno (*Prunus persica* L.) en los valles de Bolivia, para los agricultores tiene un papel secundario dentro de su economía. El cultivo se realiza en pequeña escala, debido a que no existe una diversificación ni incentivo tecnológico del gobierno nacional, llegando a perder mercado interno y externo. El cultivo del duraznero es sin duda la más rentable que otros cultivos frutícolas (vid, manzano). Sin embargo, en los últimos años el rendimiento y calidad del producto se ve limitado por diversos factores como, climáticos y socioeconómicos. Siendo el manejo agronómico uno de los más importantes, para obtener un alto rendimiento (Pacari, 2014).

García (1993), indica que el duraznero desempeña un papel importante entre los cultivos frutícolas perennes actuales de los valles del país y su importancia radica en la aceptación de su fruto en la canasta familiar, debido a sus características alimenticias, su palatabilidad, buen sabor, aroma y a los beneficios económicos que

este le reporte al agricultor en comparación a los cultivos tradicionales de nuestros valles.

3.3.3. Descripción del cultivo de durazno

3.3.3.1. Descripción botánica.

Los durazneros son arboles de dos a tres metros de altura. La raíz es pivotante, profunda y con dos a cuatro raíces secundarias provistas de varias raíces laterales o rastreras. El tronco es de corteza lisa al principio y posteriormente resquebrajada y escamosa de color ceniza a café. La copa presenta de tres a cuatro ramas divergentes erguidas y a veces caídas. Las ramas jóvenes son de color verde, pero se vuelven de color rojo vino con lentejuelas sobresalientes. En cada nudo de las ramas de año se forman tanto las yemas de fructificación que son redondas, como las yemas de crecimiento o vegetativas que son alargadas. Las hojas son de filotaxia alterna, simples, enteras, lanceoladas, de 8 a 15 centímetros de largo y de dos a cuatro de ancho, ápice acuminado, base de forma variada: ancha o aguda, bordes acerrados y estipulados en la base. El peciolo lleva pequeños alveolos o glándulas de forma esférica, arriñonada o mixta, que son importantes para la determinación de las variedades. Los botones florales son gruesos y globosos. Las flores pueden ser solitarias o agrupadas con dos a tres flores, grandes, pequeñas o medianas, actinomorfas y hermafroditas. El cáliz presenta un solo ovario oculto en el fondo, tiene la forma de taza o campana, gamosépalo. Tiene cinco pétalos libres de diversos tamaños, redondeados en el ápice, de color rosado a rojo púrpura, a veces blanco. Los estambres se presentan en número de 20 a 45, de un centímetro de largo. El gineceo es súpero de un simple pistilo, rara vez de dos a cinco. El fruto es una drupa

o baya carnosas más o menos esféricas, a veces achatadas en los polos, con un surco unilateral y cavidad peduncular profunda y angosta. El ápice del fruto es más o menos desarrollado. La piel es pubescente en los pavios y priscos, y lisa en los pelones. La pulpa es de color amarillo o blanco y rojo sanguíneo alrededor del carozo. El fruto es dulce, acidulado y bastante aromático. El carozo está más o menos adherido a la pulpa, es ovoidal achatado o esférico, con superficies estriadas. La semilla o almendra es amarga y aromática (CADIA, 1999).

3.3.3.2. Clasificación taxonómica.

Tabla 2.

Taxonomía del duraznero

Reino:	Plantae
Subreino:	Embryobionta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Rosidae
Orden:	Rosales
Familia:	Rosaceae
Género:	<i>Prunus</i>
Especie:	<i>Prunus pérsica</i>
Nombre común:	Durazno, melocotón.

Fuente: (CADIA, 1999).

3.3.3.3. Variedad de duraznos.

Según CADIA (1999), las variedades de duraznero se encuentran divididas en tres grandes grupos:

- El grupo PAVIA, representado por: Gumucio Reyes, Ezequiel Saavedra, Apote, Valentin Crespo, Ulincales amarillos y Nery. Se caracterizan por su resistencia al transporte.
- El grupo PRISCO, representado por: Blancona, Espiriteño, Churka, Uvilla, Rotejón, Masapan, Agrimelo, Leoncito e Iquircollo, etc.
- El grupo de los NECTARINOS o Pelones representado por: Florida Red, Florida Gold, Florida 2,4, Early Grande y Coral y Bra 9.

3.3.3.4. Variedad de duraznero temprano.

Según Jimenez (2012). El Centro experimental de San Benito introdujo en 1979 alrededor de 30 variedades tempranas que han sido incorporados al nuevo banco de germoplasma al centro de Investigación frutícola, entre ellas se destaca variedades: Precosiño, Florida Red y Early grande como Texas A-1-70, son variedades que se adaptaron al clima de valle alto cochabambino.

3.4. Injerto

El injerto, es la operación de unión entre un segmento de planta provista de yemas con otra planta que será el soporte, hasta llegar a convertirse en una sola planta con las características generales de la primera de ellas. El injerto es considerado como un método de propagación muy utilizado en especies leñosas, principalmente en fruticultura y muchas especies ornamentales, porque gracias a él, logramos conservar

las características de una variedad de fruta o flor determinada, unido todo ello al vigor, porte y resistencia a enfermedades de otra planta afín a la anterior (de buen sistema radicular). La injertación es un método de multiplicación o propagación vegetativa que consiste en soldar uno o más segmentos de la variedad o cultivar que se desea reproducir en una planta de la misma especie o de una especie afín, con el objetivo de obtener un nuevo individuo (Álvarez, 2019)

3.4.1. Importancia de los Injertos

La injertación es de gran importancia para fruticultores, viveristas y productores en general. Al lograr precocidad, uniformidad, calidad y alta productividad con dicha técnica, haciendo frente a la gran variabilidad genética que presenta el árbol frutal al entrar en producción. Es relevante realizar investigación dentro de fisiología vegetal, ya que es importante la función de los tejidos en el proceso del injerto, para sentar las bases de los conocimientos modernos sobre el injerto. El injerto es una técnica de propagación asexual vegetativa artificial conocida desde la antigüedad (Álvarez, 2019).

3.4.2. Características del patrón del injerto

Cotevisa (2004), indica que el portainjerto GxN15 llamado también “Garmem” fue obtenido en España por el Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón. Es un híbrido entre almendro y duraznero seleccionado entre las plantas originadas por el cruzamiento Garfi X Nemared (serie GxN).

El árbol es vigoroso grande, porte erguido, poco ramificado, con ramas que emiten pocos anticipados.

Las hojas son grandes, de aspecto intermedio entre las de almendro y duraznero. En primavera tiene un color rojo que durante el verano vira a verde bronceado, los brotes en crecimiento tienen las hojas terminales con ese color rojo que van virando de color a medida que maduran, flores grandes de color rosa pálido, frutos pequeños redondeados de color verde oscuro con tonalidades rojizas indehiscentes con hueso libre (Romero, 2004).

3.4.3. Condiciones para injertar

3.4.3.1. Condiciones externas del injerto.

La época adecuada para realizar el injerto; la más apropiada es al final del invierno, después que pase las fuertes heladas (julio y agosto) y el pie se encuentre en crecimiento el portainjerto sale de su dormancia, para recién entraren actividad. Se puede realizar el injerto en plantas jóvenes en el vivero, pero también sobre plantas recién plantadas o árboles maduros en el terreno (Proyecto FAO, 2007).

3.4.3.2. Condiciones internas para injerto.

Ramos, Azocar, & Gutierrez, (2014), recomiendan las siguientes condiciones:

- Que el patrón sea fuerte para recibir al injerto y que se desarrolle rápidamente.
- Que el injerto, posea por lo menos, una yema bien constituida y capaz de producir un brote vigoroso.
- Que las zonas generatrices del patrón y del injerto sean puestos en contacto del modo más perfecto posible.
- Que las épocas de entrada en vegetación del injerto y del patrón sean las

mismas, así como la época de maduración de los frutos.

3.4.4. Factores que influyen en rendimiento de injertos

3.4.4.1. Temperatura.

Tiene efecto en la formación del tejido del callo.

La consolidación del injerto requiere una temperatura que oscila entre los 15-30 °C siendo la óptima entre 22 y 25 °C (Corral, 2012).

3.4.4.2. Sombra.

Una vez hechos los injertos se colocan bajo media sombra (malla Sarán 50%) para darles el cuidado necesario. Se debe proporcionar sombra al área de propagación para reducir la intensidad lumínica y las altas temperaturas (malla sarán 50 a 70%) (Palma, 2009).

3.4.4.3. Humedad.

Es importante cuando se está formando el callo para que no se deseque la superficie de los cortes realizados, y la cicatrización sea buena. Esta debe estar entre 80 y 90% siempre elevada, pues en caso contrario las buenas cicatrizaciones son reducidas (Corral, 2012).

3.4.4.4. Viento.

Puede tener influencia sobre la humedad y deshidratación de las púas. La gran velocidad del viento puede acelerar la deshidratación de las púas, también puede disminuir el prendimiento, al romper brotes y desprender la unión del cambium. El promedio de la velocidad del viento debe ser de 4 a 6 metro por segundos (m/s) (14.4

a 21.6 kilómetros por hora) con ráfagas de 6 a 8 metro por segundos (m/s) (21.6 a 28.8 kilómetros por hora) (km/h) (Monse, 2012).

3.4.4.5. Oxígeno.

Para la producción del tejido del callo es necesaria la presencia de oxígeno en la zona de unión, debido a que en esta hay un gran número de células en división y crecimiento que lo acompaña una respiración elevada. Para esto es conveniente que la ligadura del injerto permita el acceso del oxígeno a la zona de la unión (Corral, 2012).

3.4.4.6. Compatibilidad.

Como regla general, los vegetales injertados deben ser de la misma familia botánica y la afinidad, es mejor entre los vegetales de la misma especie que entre dos vegetales de un mismo género. Normalmente debe haber éxito si se injerta un clon dentro de la misma planta de la cual provino el patrón, injertando en otra planta del mismo clon o clones de la misma especie (CORPOICA, 2004).

3.4.4.7. Técnicas de injerto.

Si se pone en contacto sólo una reducida porción de las regiones cambiales del patrón y de la variedad, la unión será deficiente. Aunque haya una buena cicatrización y comience el crecimiento de la variedad, cuando éste alcance un desarrollo importante, una unión tan escasa impedirá el movimiento suficiente del agua y se producirá el colapso de la planta injertada. La elección de la correcta técnica de injerto es muy importante a la hora de aumentar el éxito en la unión (Corral, 2012).

3.4.4.8. Edad del patrón.

El patrón estará listo para injertarse entre los cuatro a seis meses de edad, cuando el

diámetro del tallo de la planta en vivero alcance un centímetro. De acuerdo a Sian en la evaluación del prendimiento de injerto de cacao (*Theobroma cacao* L.) United Fruit (UF-667), en cinco etapas de crecimiento del patrón Pound-7; el mayor prendimiento se obtuvo a los 120 días de edad del patrón con el 91.25%, utilizando únicamente el injerto tipo U invertida o de yema (Sian, 2005).

3.4.4.9. Contaminación con patógenos.

En ocasiones entran en las heridas producidas al injertar, bacterias y hongos que causan la pérdida del injerto. Para prevenir estas infecciones, utilizar agua limpia y manos limpias (Corral, 2012).

3.4.4.10. Épocas de injertación.

La época adecuada para realizar el injerto; la más apropiada es al final del invierno, después que pase las fuertes heladas (julio y agosto) y el pie se encuentre en crecimiento el portainjerto sale de su dormancia, para recién entrar en actividad. Se puede realizar el injerto en plantas jóvenes en el vivero, pero también sobre plantas recién plantadas o árboles maduros en el terreno (Proyecto FAO, 2007).

3.4.4.11. Tiempo de injertación.

En el caso del cacao (*Theobroma cacao* L.), el tiempo máximo que debe transcurrir al realizar los procedimientos de injertación por individuo no debe exceder de 30 segundos en promedio (Paredes, 2010).

3.4.4.12. Hora de injertación.

Según Santana en su estudio para determinar el tipo de injerto y la hora efectiva de realización sobre el prendimiento de yemas en plántulas de cacao, determinó que, la

realización de la labor de injertación en horas de la mañana (08:00 a. m), favorece el prendimiento de las yemas en los patrones (Santana, 2013).

3.4.4.13. Grosor del tallo.

El grosor del tallo presente en el patrón también influye sobre el prendimiento de las yemas, debido a que a mayor diámetro del patrón mayor cantidad de tejido vegetal para que la yema pueda acoplarse a este. Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro. (Santana, 2013).

3.4.5. Características del tipo del injerto

Álvarez, (2019a), Los tipos de injertos con los que vamos a trabajar son principalmente de tres tipos: de aproximación, de yema y de púa.

- Injerto de yema
- Injerto de púa
- Injerto por aproximación

3.4.5.1. Característica de injerto por yema.

Según Álvarez, (2019) señala que los injertos más utilizados y produce un porcentaje muy elevado de éxitos. Dentro de este tipo de injertos de yema se puede diferenciar diferentes formas de injertar, tales como:

- En forma de T. Llamada también de escudete, sobre la corteza del patrón se realiza un corte donde se acopla la yema cortada de la vareta y se amarra con cinta de injertar (plástico transparente).
- Injertos que se hace introduciendo entre el líber y la albura del patrón una yema

con parte de la corteza a que está unida, cortada está en forma de escudo. Esta técnica se practica cuando se introduce o inserta la yema extraída de una vareta (variedad) en el tallo (tronco) del patrón.

- Se pueden practicar este tipo de injerto a principios de primavera y en otoño. Se denomina de esta forma porque el injerto está compuesto de una placa en forma de escudete de la corteza que lleva en su parte central una yema.
- El patrón se prepara haciendo una incisión en “T” sobre la corteza, luego insertando en su interior el escudete con yema extraído de la vareta. Es necesario que quede atado firmemente para que el injerto funcione.
- Es particularmente utilizado para ramas jóvenes de 1 a 3 años de edad, de corteza delgada, lisa y tierna(portainjerto).
- Para asegurar su éxito las yemas deben ser previamente acondicionadas dos a tres semanas antes, anillando en el árbol y removiendo todas las hojas, menos 3 ó 4 en el ápice de la vareta (rama).
- Es adecuado para frutales y rosales.
- Su limitación se encuentra en el grosor del tallo, siendo un buen método para tallos de entre 0,5 y 2,5 cm de diámetro, con una corteza que se separa con facilidad de la madera.

3.4.5.2. Característica de injerto por púa.

De misma manera Álvarez, (2019) Menciona injerto púa tiene las siguientes características:

- Es el injerto que se hace en tallos finos de 2 cm de diámetro como máximo (0,5- 1,5 cm es normal).
- Es preferible que el patrón y la vareta tengan el mismo diámetro, si la vareta es considerablemente más delgada que el patrón, la vareta (púa) se debe colocar desplazada a un lado, no en el centro, de modo que coincida el cambium de ambos.
- Se puede hacer a mediados o finales del invierno, es decir, cuando la vareta (púa) aún esté en reposo (sin hojas).
- La vareta (púa) se prepara a partir de una ramita de 1 año de edad, cortando un trozo de 7 a 12 cm de longitud y un diámetro máximo de 2 cm, que lleve 2 ó 3 yemas en la estaquilla de la vareta.
- Se hace un corte en bisel, tanto en el patrón como en la vareta a injertar, sobre ese mismo corte, se da otro corte a ambos, logrando las lengüetas.
- Patrón y vareta-injerto se ensamblan por las lengüetas, debiendo quedar en contacto el cambium de ambos. Esto es crucial.

3.4.5.3. Característica de injerto por aproximación.

Por otra parte, Álvarez, (2019), Indica que los injertos de aproximación en sí, el más típico es el de empalme, que consiste:

- El injerto más simple es un injertado natural ayudado.
- Practicar un rebaje en cada rama, quitando unos centímetros de corteza con un poco de madera las partes quitadas deben ser iguales y a la misma altura.
- Unir encajando perfectamente las partes quitadas, la clave está en que queden

en contacto el cambium del patrón y el cambium de la vareta (injerto) si el contacto es muy poco o nulo, entonces el injerto fracasa.

- Atar y cubrir todo con cinta o cera de injertar.
- Una vez producida la unión entre las dos partes se debe cortar por encima de la unión la planta que no queremos que forme el tronco y las ramas, para que aporte solamente con sus raíces.
- Dejar a veces con dos pies (dos sistemas radiculares) para dar mayor vigor al injerto o también se puede cortar el pie de la planta injertada por debajo del injerto.

3.4.6. Técnica del injerto

3.4.6.1. Injerto por escudete.

Esta técnica tiene una gran seguridad y rapidez en su prendimiento, esta técnica consiste en la obtención de una yema con una porción de corteza de la especie o de la variedad requerida, que se introduce en una apertura en forma de T de la corteza del portainjerto. El portainjerto debe ser de una planta joven y delgada, todavía no bien lignificado, con un diámetro de 0,5-2,5 cm. La altura recomendada es de aproximadamente 15 cm, normalmente se usan plantas de un año, que han sido despuntadas antes de realizar el injerto, para favorecer el engrose del tallo. (Gutierrez & Jarro, 2007).

3.4.6.2. Injerto por corona.

Generalmente se utiliza para sustituir, en árboles adultos, la variedad cultivada por una nueva. De fácil ejecución, este injerto reemplaza al de hendidura en cualquier

circunstancia, el tipo de injerto que se va a considerar es el denominado “Sistema corona perfeccionado”, el cual introduce un pequeño detalle que lo hace más eficaz. (Saila, 2006).

3.4.6.3. Injerto por parche.

Este tipo de injerto es también bastante empleado por los viveristas en frutales como el nogal y cítricos, entre otros. En este injerto, tanto el patrón como la variedad, deben estar en crecimiento activo para que puedan separarse fácilmente las cortezas de ambos. Suele efectuarse en ramas de 2 a 10 cm de diámetro y, sobre todo, en especies de corteza gruesa en las que el injerto de escudete sería más difícil y de menor efectividad. El éxito de este injerto es igual o mayor que el del injerto de yema o escudete; incluso es preferido por algunos viveristas para multiplicar árboles de hueso, pues parece que el exudado gomoso es inferior en el injerto de chapa (Saila, 2006)

El injerto de parche consiste en injertar una sola yema adherida a una sección de corteza en el patrón a una altura de 10 cm (Gómez, 2005).

Mejía & Palencia, (2003), mencionan que el injerto de parche se basa en levantar la corteza del patrón y colocarle el parche que contiene la yema de tal modo que encajen bien los cortes y que haya un buen contacto con el cambium de la yema.

4. LOCALIZACIÓN

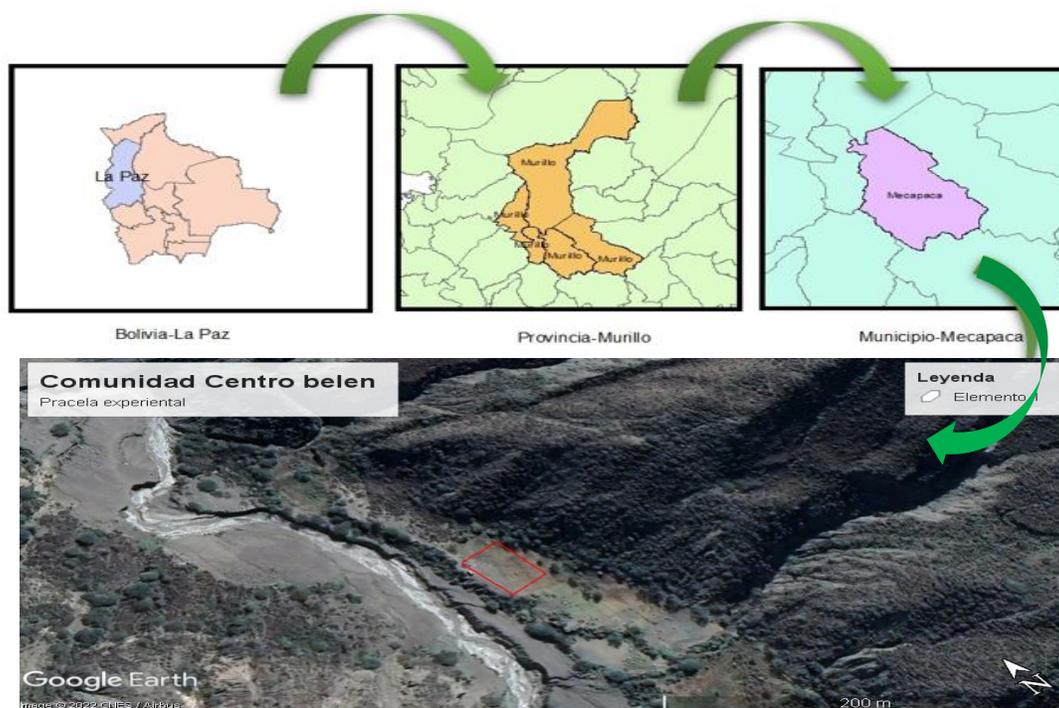
El estudio se llevó a cabo en el Municipio de Mecapaca comunidad Centro Belén, segunda sección de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz. Sector cabecera del valle cuenta con carreteras de acceso ripiadas y transitables durante todo el año.

4.1. Ubicación

Geográficamente el Municipio de Mecapaca se encuentra entre los paralelos $16^{\circ}19'$ y $16^{\circ}53'$ de Latitud Sud Y $67^{\circ}49'$ y $68^{\circ}71'$ de Longitud Oeste. Y distante a 78 kilómetro de la ciudad La Paz, se encuentra a una altitud de 3100 msnm, con una precipitación media anual de 400mm/año, temperatura mínima de 13°C y la máxima de 20°C .

Figuras 3.

Mapa de ubicación del área del estudio



Fuente: Google Eart (2022).

4.2. Clima

El clima es el conjunto de condiciones o características atmosféricas dadas para un determinado lugar, el clima en el Municipio varía según la altitud sobre el nivel del mar, la latitud geográfica y las características fisiográficas.

Por tanto, el clima del Municipio, varía según los pisos agroecológicos. En esta situación el clima está determinado principalmente por la temperatura del aire y la precipitación, humedad, viento, la presión atmosférica y la radiación solar.

En relación a la temperatura, en el SENAMHI cuenta con datos de la Estación Meteorológica de Mecapaca, por lo cual se presenta datos de una estación meteorológica. Para la región, según los datos del SENAMHI, en el periodo del 2008 al 2014, las temperaturas máxima media mensuales (promedio de 7 años) varían desde 13,2°C en el mes de junio, en contraste con el mes de noviembre media mensual de 17,3°C. (SENAMHI, 2021).

4.3. Suelo

En la actualidad estos suelos están siendo sobreexplotados por cultivos extensivos en los valles la reducción de años de descanso en aynokas están destruyendo la estructura del suelo o también el uso inapropiado de fertilizantes químicos teniendo un suelo franco arcilloso limoso con un pH ligeramente alcalino (PTDI, 2020).

En el Municipio presentan partes altas, las cuales tienen bajo contenido de materia orgánica, debido especialmente al tipo de vegetación que se desarrolla y a las condiciones edafoclimáticas que imposibilita una actividad microbiana adecuada para la formación del humus, como consecuencia presenta baja fertilidad natural. La

acumulación de sales en el suelo, incide directamente sobre el rendimiento de los cultivos por problemas de toxicidad (Orsag, 1992).

4.4. Recurso hídrico

Mecapaca de acuerdo a la precipitación pluvial, balance hídrico y a la caracterización de valles meso térmicos secos, se puede deducir que existe carencia de agua en la sección las mayores fuentes de agua para estos cantones son pozos y vertientes, usados para consumo humano, y los ríos, kotañas y estanques empleados principalmente para riego y consumo del ganado así como también mitiga el desbalance el río la paz que pasa de extremo a extremo por esta sección de tal forma cubriendo las necesidades hídricas de los agricultores todos los meses (PTDI, 2020).

4.5. Fisiografía

El Municipio Mecapaca se encuentra en las provincias fisiográficas de la cordillera oriental y se tiene las siguientes unidades fisiográficas: montañas, serranías, llanuras fluvio lacustre y pie de monte.

Mecapaca está comprendida dentro de la gran meseta andina, la cual es parte de los valles interandinos, que comprende desde el norte de La Paz, pasando por Sorata, valles de Mecapaca, Sapahaqui, Caracato, Luribay, Araca, extendiéndose hacia el sur del departamento de La Paz. El municipio pertenece a la provincia fisiográfica de la cordillera oriental, caracterizada por un paisaje accidentado; presenta un alto índice de degradación de suelos y de escasa cobertura vegetal, constituidas por ambientes frágiles, debido a la pendiente y litología deleznable. Se encuentra formada principalmente por montañas, serranías y colinas con presencia de valles angostos y

encajonados (PTDI, 2020).

4.6. Topografía

La cordillera oriental viene a ser el eje matriz, del que se desprende la cordillera real y la que a su vez agrupa a cadenas montañosas menores.

El paisaje municipal presenta una topografía accidentada, típica de los valles cerrados y encajonados, caracterizándose por la formación de serranías altas, con cimas semiagudas y pendientes abruptas. (PTDI, 2020)

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Material vegetal

Vareta de duraznero variedad texas (Aerly Grande) y Porta Injerto hibrido Garfi x Nemared.

5.1.2. Material del campo

Tijera de podar, navaja de injertar, serrucho cola de zorro, cinta de polietileno de 50 micra, recipiente con alcohol al 70%, cuchillo, martillo, cinta métrica, vernier y marbetes.

5.1.3. Material del escritorio

Equipo de computación, cámara fotográfica, material de escritorio, material bibliográfico, calendario del ciclo fase lunar, cuaderno de apuntes hojas bon y hoja de registro de variables.

5.2. Metodología

5.2.1. Procedimiento experimental

5.2.1.1. Características del área experimental.

El área de intervención la parcela data de un barbecho de 15 años en el cual se estableció el huerto comercial nuevo en una superficie de 2300 m² con una pendiente de 12%, 210 plantas en un marco de plantación de 3 m x 3 m en tres bolillos, para esta investigación se empleó porta injerto hibrido Garfi x Nemared (GxN) de las cuales se tomó 40 plantas en una disposición de 5 filas 4 plantines de GxN por fila.

5.2.2. Labores para establecimiento de la parcela

5.2.2.1. Limpieza del terreno.

La limpieza del terreno se realizó despejando todo material existente como: arbustos, arboles, ramas, piedras, que pueda impedir el trabajo de trazado y la apertura de hoyos.

5.2.2.2. Medición del terreno.

Se procedió a la medición del terreno para un marco de plantación de tres bolillo.

5.2.2.3. Trazado del terreno.

Se empleo el nivel A, para obtener las curvas de nivel, en un terreno con un pendiente de 12 %.

5.2.2.4. Apertura de hoyos.

Un vez trazado y medido la disposición de plantas en la parcela, se efectuó la apertura de hoyos con las siguientes medidas 1,0 m x1,0 m y una profundidad de 1 m, se colocó la capa arable a un lado (25 cm), el restante horizonte se colocó a otro lado para posteriormente mezclar con materia orgánica.

5.2.2.5. Preparación del sustrato.

Se realizo el barbecheo durante un mes, con el objetivo de que exista un intercambio gaseoso entre la atmosfera y el suelo. Para que haya un buen crecimiento desarrollo del sistema radicular de las plantas, se empleo un sustrato con estiércol de bovino, gallinaza y tierra del lugar en una proporción de volumen de 30%, 10% y 60 % respectivamente.

5.2.2.6. Plantación del porta injerto.

Para la plantación de porta injerto, se procedió a cortar el plástico del pan de tierra y se cortó las raíces que se encontraban dobladas, finalmente se realizó la plantación de modo que la planta no se encuentre por debajo del nivel del suelo.

5.2.2.7. Labores de cuidado del porta injerto (GxN) una vez plantado.

Esta labor se realizó durante un periodo de 6 meses con el objetivo obtener buen desarrollo en altura en diámetro del porta injerto para su posterior injerto.

a) Poda de conducción

Se realizó la poda de conducción del porta injerto, efectuando cortes laterales de ramas del eje principal, favoreciendo el desarrollo de altura y el engrosamiento del diámetro basal de porta injerto.

b) Control fitosanitario

También hubo la presencia de enfermedades fungosas, (*Tapfrina deformans*), pero no tuvo mucha incidencia debido a que tiene una alta tolerancias al ataque de torque del duraznero el porta injerto GxN, por lo cual no se aplicó ningún funguicida.

c) Riego

El riego se aplicó de forma localizada mediante riego por goteo, con una frecuencia de riego de 2 veces a la semana, el riego se efectuó en horas de la tarde y por la noche para disminuir la evaporación del agua.

d) Deshierbe de arvenses

También efectuó las labores de deshierbe de arvenses con mayor presencia fueron:

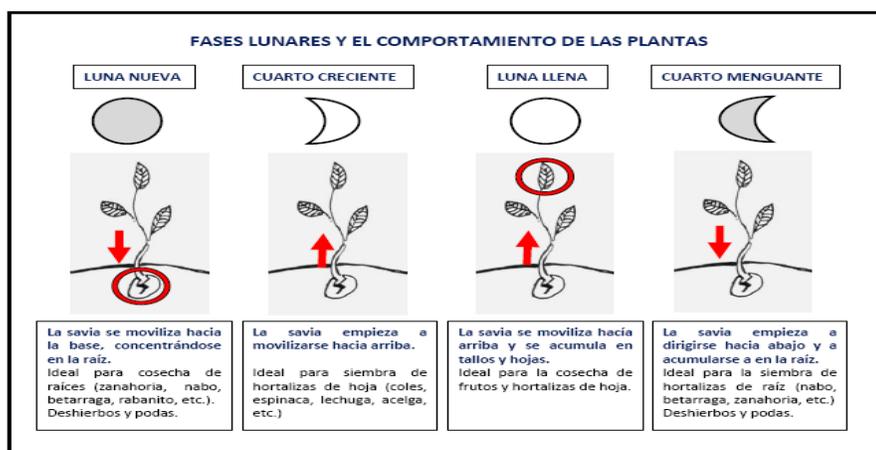
kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), (*Capsella bursa-pastoris* L.) y otras especies en todo el perímetro de tazón.

5.2.3. Trabajo en gabinete

Se elaboró un plan de trabajo bajo el calendario lunar para la actividad del injerto en las cuatro fases luna de acuerdo el efecto que presenta en cada fase lunar en actividad fisiológica en la porta injerto y que corresponde al mes de agosto del 2021.

Figuras 4.

Dinámica de la savia en las plantas



Fuente: Portal frutícola (2018).

Tabla 3.

Calendario lunar para injerto

Fases lunares	Luna nueva	Cuarto creciente	Luna llena	Cuarto menguante
Fecha de injerto	5 de agosto 2021	12 de agosto 2021	19 de agosto 2021	27 de agosto 2021

5.2.4. Colección de varetas para injerto

La provisión de material vegetal para el injerto se realizó de la Estación Experimental

de San Benito Cochabamba, donde se conserva en el banco de germoplasma más completo de Bolivia en variedad de durazneros, donde se procedió a la selección de brindillas de la variedad texas (Aerly Grande) introducido en los años 1970.

Posteriormente se efectuó a la selección de las brindillas bajo las siguientes características con buen número de yemas vigorosas, longitud de 30 a 40 cm, luego se envolvió en un papel sabana húmedo y en un recipiente plástico para mantener en un ambiente fresco para su conservación.

5.2.5. Proceso de injerto

Este proceso de injerto se efectuó durante un periodo de 28 días que dura el ciclo de la fase lunar, para esto se consideró los siguientes aspectos: el pie de injerto contaba con diámetro basal mayor a 1 cm. Posterior a esto se procedió con el injerto en las cuatro fases de la luna, para esta investigación se empleó el método de injerto por escudete.

5.2.5.1. Injerto en luna nueva.

La primera fase de injertos del tratamiento (T_1) con 5 repeticiones, se realizó tres días después de luna nueva hasta tres días antes del cuarto creciente.

5.2.5.2. Injerto en cuarto creciente.

La segunda fase de injertos del tratamiento (T_2) con 5 repeticiones, se realizó tres días después de cuarto creciente hasta tres días antes de la luna llena.

5.2.5.3. Injerto en luna llena.

La tercera fase de injertos del tratamiento (T_3) con 5 repeticiones, se realizó tres días después de la luna llena hasta tres días antes del cuarto menguante.

5.2.5.4. Injerto en cuarto menguante.

La cuarta fase de injertos del tratamiento (T₄) con 5 repeticiones, se realizó tres días después de cuarto menguante hasta tres días antes de la luna nueva.

5.2.6. Labores culturales después del injerto

a) Riego

El riego se realizó de forma localizada mediante riego por goteo, la frecuencia de riego cada 3 días, el primer mes del injerto, posterior al prendimiento se disminuye la frecuencia a 2 veces a la semana el riego se efectuó en horas de la tarde y por la noche para disminuir la evaporación del agua.

b) Tratamiento fitosanitario

Para control preventivo de enfermedades y plagas se realizó el monitoreo periódicamente con la finalidad de garantizar el buen desarrollo de injerto del duraznero. Los primeros 60 días del injerto se presentó el pulgón verde (*Aphis gossypii*), atacando, las hojas tiernas del injerto, el cual fue controlado con solución de jabón potásico, con una dosis de 20 ml en 20 litros de aguas en dos aplicaciones, con un intervalo de 6 días.

c) Fertilización

Se aplicó blaukorn classic, fertilizante complejo a base de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio, azufre y microelementos en proporción de 25 g. por planta.

d) Deshierbe de arvenses

Durante el desarrollo del injerto se presentó muchos arvenses en el perímetro del tazón, en las filas del duraznero, las cuales fueron controladas,

manualmente mediante el deshierbe mensual, donde se empleó, azadón y picota manteniendo libre de competencia al cultivo.

5.2.7. Información obtenida en campo para encuesta

En esta fase se procedió a la elaboración de una encuesta con el fin de conocer el sistema de producción agropecuario bajo un enfoque agroecológico, y la percepción de los comunarios sobre aplicación de las fases lunares en sus predios agrícolas.

a) Diseño de la encuesta

Se elaboro una pequeña encuesta con preguntas básicas acerca del uso de la luna en la agricultura. Las preguntas cerradas tenían categorías que han sido delimitadas, con posibles respuestas. Mientras que las preguntas abiertas no delimitan las respuestas. La encuesta con preguntas que nos ayudaron a obtener datos sobre la aplicación de fases lunares en labores culturales en el manejo frutícola.

b) Método de muestreo

Para el muestreo se utilizó el tipo de muestreo aleatorio simple, determinando el tamaño de la muestra en función al número total de familias que habitan en la comunidad y al número de productores.

c) Tamaño de la muestra a nivel productor

El tamaño de muestra se consideró bajo la fórmula que se asume en los siguientes datos (Ochoa, 2016). Dicha ecuación es la siguiente:

Cálculo de tamaño de la muestra a nivel productor en la siguiente ecuación (1)

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q} \quad (1)$$

n = Número de elementos (tamaño de la muestra).

Z = (1,64) Tabla para el 90% de confiabilidad.

P= 50%

Q = Probabilidad en contra.

N = Universo o población.

E = Error de estimación del 10%

Se tomo en cuenta las familias productoras del cultivo de frutales.

$$n = \frac{1,64^2 * 54 * 0,5 * (1-0,5)}{(0,1)^2 * (54-1) + 1,64^2 * 0,5 * (1-0,5)} = 30 \text{ productores}$$

5.2.8. Diseño experimental

En el presente estudio se efectuó bajo un diseño de bloques completamente al azar, tomando en cuenta un solo factor que corresponde a (ciclo de fase lunar) con 4 tratamiento y 5 repeticiones con dos muestras en total de 40 unidades experimentales respectivamente para su evaluación.

5.2.9. Modelo estadístico

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

Dónde:

Y_{ij} = Una observación

μ = Media General

β_j = Efecto de j-esimo del bloque

α_i = Efecto de i-esimo tratamiento

ε_{ijk} = Error experimental

5.2.10. Factores de estudio

F1 = Luna Nueva

F2 = Cuarto Creciente

F3 = Luna Llena

F4 = Cuarto Menguante

5.2.11. Número de tratamiento

Tabla 4.

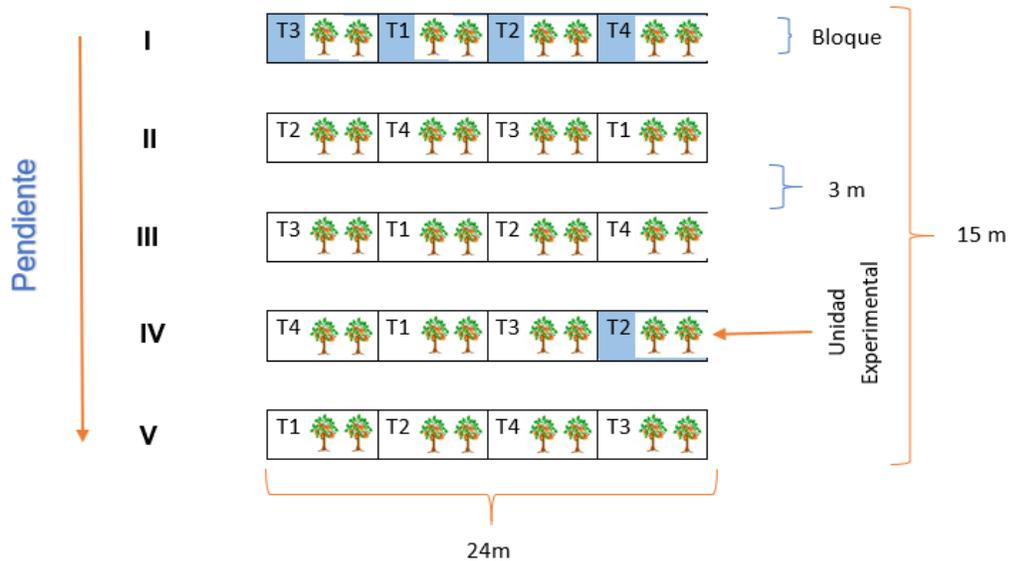
Tratamiento empleado en la investigación

Tratamiento	Simbología	Descripción
T ₁	F ₁	(Fase luna nueva)
T ₂	F ₂	(Fase cuarto creciente)
T ₃	F ₃	(Fase luna llena)
T ₄	F ₄	(Fase cuarto menguante)

5.2.12. Croquis del experimento

Figuras 5.

Croquis experimental



5.2.13. Variables de respuesta

5.2.13.1. Porcentaje de prendimiento.

La evaluación de esta variable se efectuó a los 30 días después del injerto, contabilizando número de brotes vivos y muertos expresado en porcentaje.

Calculo de porcentaje prendimiento bajo la siguiente ecuación (2)

$$\% \text{ prendimiento} = \frac{\text{Número de injertos vivos}}{\text{Número de injertos totales}} \times 100 \quad (2)$$

5.2.13.2. Altura del brote del injerto.

Se registraron a los 40, 80 y 120 días desde el momento de la emisión de la primera

hoja del injerto. La medición de altura de brote se realizó con un flexo en cm desde el punto de inserción del injerto hasta la parte apical del brote principal.

5.2.13.3. Número de hojas por brote.

La evaluación de la variable número de hojas se efectuó a los 40,80 y 120 días después del injerto la emisión de los primeros brotes con hojas completas.

5.2.13.4. Diámetro del brote del injerto.

La medición de la variable diámetro de tallo del brote se procedió a medir con un vernier de presión en (mm) a los 40, 80 y 120 días respectivamente después del injerto.

5.2.13.5. Descripción de prácticas ancestrales.

Para determinar las practicas ancestrales que realizan los agricultores bajo los efectos de la luna se elaboró una pequeña encuesta, con preguntas, sobre el uso de luna en labores culturales dentro de sus huertos en que actividad específicamente, y la actualidad.

Las fases de la luna han sido consideradas por los agricultores desde tiempos ancestrales como un factor importante en la agricultura. Según creencias populares, estas fases lunares tienen influencia en el desarrollo y crecimiento de los cultivos.

6. RESULTADOS Y DISCUSIONES

6.1. Análisis del comportamiento parámetro climático

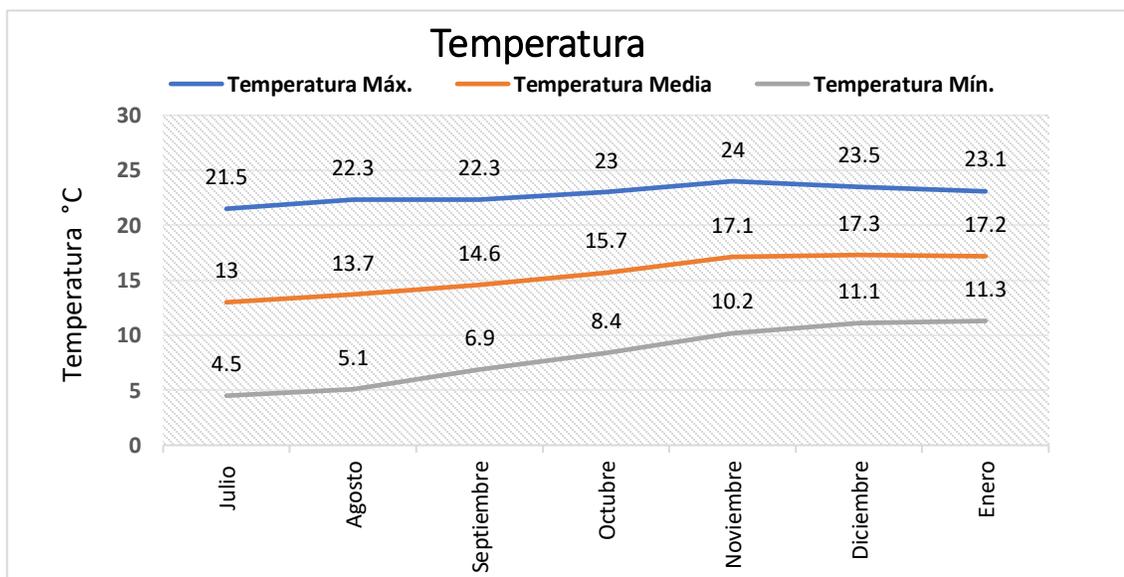
Para el análisis de comportamiento climático se obtuvieron datos de la estación meteorología de SENAMHI, (temperatura, humedad relativa y las precipitaciones). Dado que la estación metrológica está ubicada cercanías del Municipio de Mecapaca.

6.1.1. Fluctuación de la temperatura

En la figura 6, se puede observar el comportamiento de la temperatura máxima y mínima en los meses julio y septiembre se evidencia que hay una diferencia en amplitud térmica. Por otro parte, las temperaturas altas se registraron de 24°C, en los meses de noviembre. También la temperatura más baja fue de 4,5°C del mes de julio y agosto, durante toda la fase de la investigación.

Figuras 6.

Fluctuación de la temperatura



Fuentes: SENAMHI (2021).

Acosta (2005) menciona que tras el injerto es absolutamente necesario mantener una temperatura entre 24°C y 27°C durante el proceso de “prendimiento” que puede durar entre dos y cuatro días. A menos de 20°C la producción de callo es lenta y por debajo de 15°C no existe.

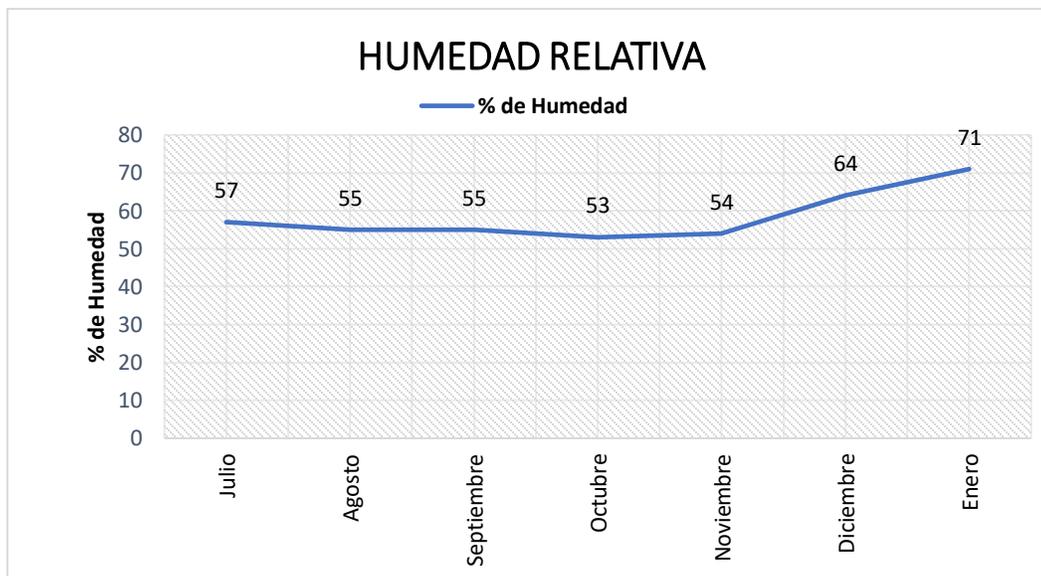
Temperatura tiene un efecto marcado sobre la formación de los tejidos de callo (cicatrización), para que exista una buena cicatrización del tejido la temperatura optimo es 18°C, en especies caducifolias (INEA, 2023).

6.1.2. Humedad relativa

Por otro parte se observó también las variaciones de humedad relativa en los meses de julio hasta noviembre hay poca variación respecto al mes de diciembre. La figura 7 muestra este comportamiento, llegando a un máximo de 70% de humedad relativa para el mes de enero.

Figuras 7.

Comportamiento de la humedad relativa



Fuente: SENAMHI (2021)

Corrales (2012), señala que la humedad relativa es importante cuando se está formando el callo para que no se deseque la superficie de los cortes realizados, y la cicatrización sea buena. Esta debe estar entre 60% y 80% siempre elevada, pues en caso contrario las buenas cicatrizaciones son reducidas.

En base a la recomendación anterior, la figura 7 muestra que en la zona la humedad relativa óptima para el desarrollo del cultivo en los meses de octubre noviembre de año 2021 hasta el mes de enero del 2022, que varían desde el 52% hasta 70,6 %.

En cuanto a los requerimientos del cultivo en cuanto a Humedad, según la base de datos Ecocrop de la FAO, (2022), indica que este cultivo requiere de climas húmedos subtropicales o con verano seco subtropical.

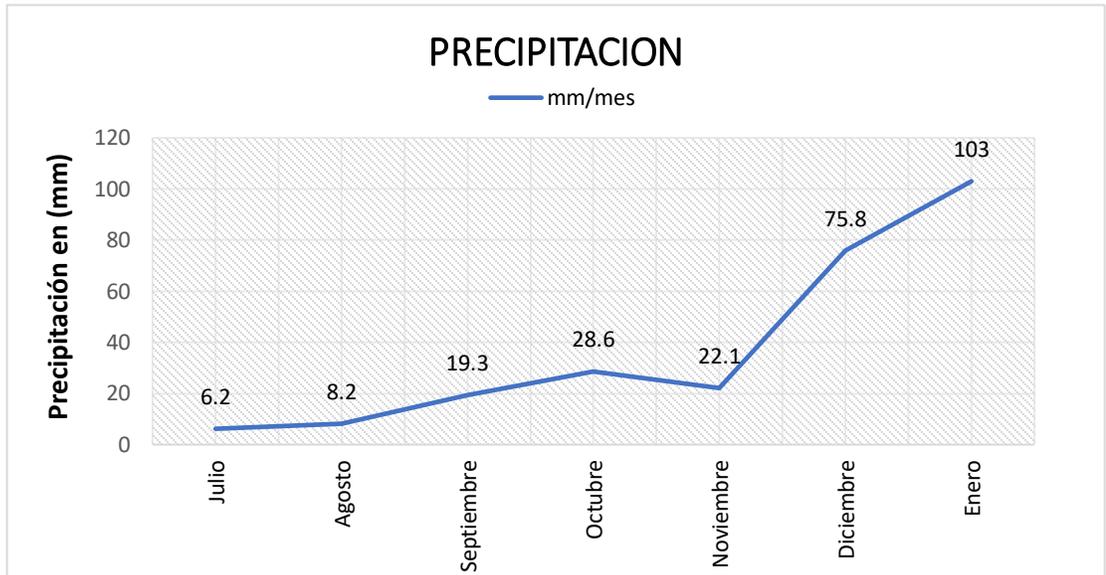
6.1.3. Horas frío (HF)

Respecto a requerimiento las horas frío se conoce que posibilita los cambios fisiológicos responsables de la floración, la foliación y la fructificación normal en caducifolios (Mendoza, Garcia, 2020). Se estima un rango de horas frío entre 350 y 450 HF.

3.1.4. Precipitación

Figuras 8.

Precipitaciones registradas



Fuente: SENAMHI (2021).

En la figura 8, Se puede apreciar las precipitaciones fluviales en mes de Julio y agosto son de 6,2 mm y 8,2 mm respectivamente, se caracteriza los meses finales de invierno se registra una mínima precipitación y por otro parte una baja humedad relativa, se considera época seca. Con respecto a los requerimientos de precipitaciones, Ecocrop de la FAO, (2022), este cultivo requiere una precipitación anual de al menos 900 mm a 1100 mm de forma óptima, y de forma absoluta puede permitir 750 mm a 1600 mm. Considerando que en la zona de estudio se tiene en promedio un registro de 400 mm anual, es posible que este cultivo requiera de un sistema de riego que lo soporte en caso de no tener los requerimientos mínimos.

El comportamiento de las precipitaciones fluviales más alta se registró en los meses

de diciembre y enero, llegando a 75,8 mm y 103 mm respectivamente.

6.2. Porcentaje de prendimiento

Tabla 5.

Análisis de varianza para la variable porcentaje de prendimiento

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft ($\alpha=5\%$)
Bloques	4	3000,0	750,0	1,80	0,1937 NS
Tratamientos	3	4375,0	1458,33	3,50	0,0496 *
Error	12	5000,0	416,67		
Total	19	12375,0			
C.V.		28,16 %			

En la tabla 5, Presenta el análisis de varianza (ANVA) de la variable porcentaje de prendimiento en las diferentes fases de la luna, donde demuestra estadísticamente que hay diferencia significativa, para la variable porcentaje de prendimiento a un nivel de significancia del 5%.

Por otra parte, esta variable presenta un coeficiente de variación del 28,16%, lo cual indica que manejo del ensayo estuvo dentro del parámetro de confiabilidad para experimentos agrícolas en campo abierto.

Tabla 6.*Prueba Duncan para porcentaje de prendimiento*

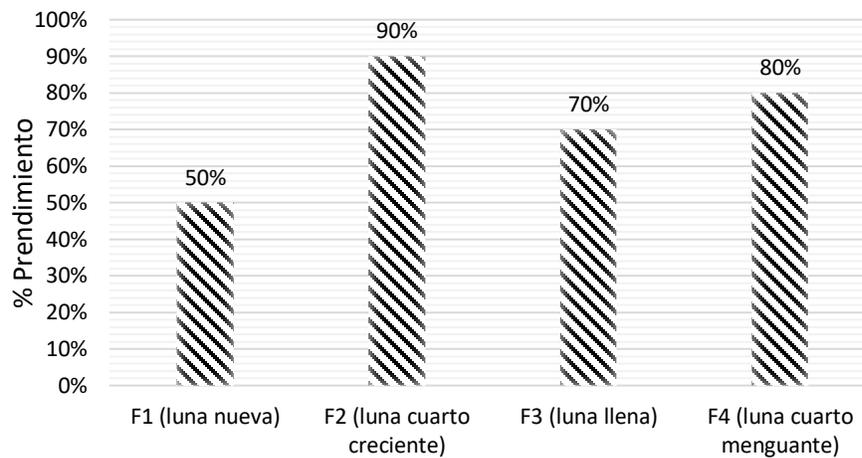
Fases lunares	Medias (%)	Duncan ($\alpha= 5\%$)
F2: Cuarto Creciente	90,00	A
F4: Cuarto Menguante	80,00	A
F3: Luna Llena	70,00	A B
F1: Luna Nueva	50,00	B

En la tabla 6, se observa la prueba Duncan a un nivel de significancia del 5%, en la variable porcentaje de prendimiento, donde se evidencia claramente que existe dos grupos aglomerados estadísticamente, donde el F2 (Luna cuarto creciente) y F4 (Luna cuarto menguante) obtuvieron mayores promedios de 90% y 80% respectivamente, siendo igual estadísticamente al F3 (Luna llena) con 70% de prendimiento, superando estadísticamente al tratamiento F1 (Luna Nueva) que logro un promedio mínimo de 50 % en porcentaje de prendimiento.

Los promedios indican que los mayores porcentajes de prendimiento en el injerto duraznero temprano corresponde a los tratamientos F2 (luna cuarto creciente), F4 (luna cuarto menguante) y F3 (Luna llena) con un 90%, 80% y 70% respectivamente, son similares a los registrados por Zambrano, (2017) quien evaluó el efecto de las fases lunares en el injerto de cacao, obtuvieron valores de 81,67% en luna nueva y 75% en cuarto creciente. Por otra parte, Ledesma (2015), señala esto es atribuido al material vegetativo utilizado y factores medio ambientales, puesto que las condiciones climáticas están relacionadas en el desarrollo y producción del cultivo.

Figura 9.

Porcentaje de prendimiento en las cuatro fases de la luna



Como se observa en la figura 9, el mayor porcentaje de prendimiento de injerto fue en la fase de luna llena con un 90%, con relación a la fase cuarto menguante y cuarto creciente que obtuvieron un porcentaje aceptable de 80% y 70%, con respecto a la fase de luna nueva donde se obtuvo un porcentaje de 50%.

Unchupaico, (2020) comparo el efecto de las fases lunares en el prendimiento de injerto de cacao, muestra que en la fase cuarto creciente obtuvo un mayor prendimiento 91% seguidamente de fase cuarto menguante con un valor de 80 % de prendimiento.

Por otra parte, teóricamente Molina, (2014) fundamenta que la fase lunar cuarto creciente, favorece el prendimiento debido a que esta etapa la savia va en ascenso concentrándose principalmente en el tallo del patrón por lo que estimula al prendimiento y rápida cicatrización.

Por otra parte, el prendimiento puede atribuirse al tipo de injerto escude donde hay mayor contacto en el cambium que favorece en la cicatrización en el patrón del injerto

y también el factor ambiental que inciden directamente en prendimiento de injerto.

6.3. Altura de brotes

De acuerdo a la tabla 7, el análisis de varianza para la variable altura de brote a los 120 días de injerto. indica que existen diferencias altamente significativas del efecto de los tratamientos, lo cual muestra que la incidencia de las fases lunares tuvo efecto directo sobre la variable altura de brotes del injerto.

Tabla 7.

Análisis de varianza para la variable de altura de brotes

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft ($\alpha=5\%$)
Bloques	4	4022,22	1005,56	6,52	0,0050 **
Tratamientos	3	2829,81	943,27	6,12	0,0091 **
Error	12	1850,49	154,21		
Total	19	8702,53			
C.V. =	14,42 %				

El análisis estadístico muestra el coeficiente de variación tuvo un valor de 14,42%, que se encuentra dentro del rango aceptable debido a que es menor al 30%, las mismas demuestra que dentro de la muestra existe poca variación, con una confiabilidad de los datos obtenidos en las unidades experimentales por la eficiencia de manejo de la parcela experimental.

Tabla 8.*Prueba Duncan para altura de brote*

Fases lunares	Medias (Cm)	Duncan ($\alpha= 5\%$)
F3: Luna llena	101,96	A
F2: Cuarto creciente	91,96	A B
F1: Luna Nueva	80,04	B C
F4: Cuarto menguante	70,50	C

En la tabla 8, se observa los resultados obtenidos en el análisis de la prueba comparación Duncan, Para promedios altura de brote (cm), donde se llegó a determinar que el tratamiento F3 (Luna llena) obtuvo el mayor promedio con 101,96 cm de altura brote , siendo estadísticamente igual al F2 (Cuarto creciente) con 91,96 cm y superando al F1 (luna nueva) y F4 (Cuarto menguante) con quienes se alcanzaron de promedio 80,04 cm y 70,50 cm de altura de brote, con respecto a cuarto creciente y luna nueva matemáticamente son diferentes pero estadísticamente son iguales.

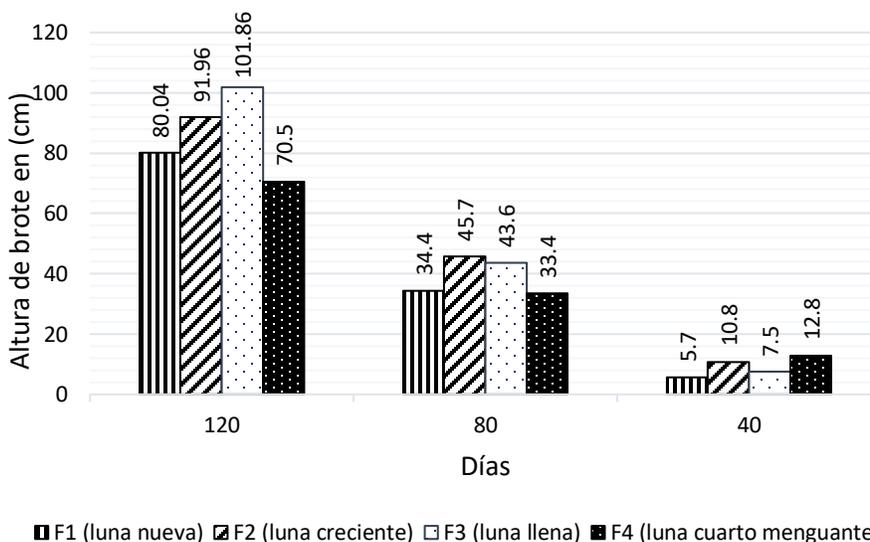
Por otra parte, Duran (2009) reporta resultados similares en el estudio de esta variable altura de brotes en (*Prunus pérsica* L.) donde la mayor altura de brotes del injerto de la planta se logró en la fase de luna llena con el método de injerto de parche. También señalan que el mejor desarrollo del brote de los injertos realizados en la fase de Luna Llena se relaciona con lo indicado por Pérez (1987), quien indica que los campesinos han observados un mayor desarrollo de la planta de maíz cuando la siembra está en la fase lunar llena.

Comparando con Gonzales, (2017) reporta una diferencia significativa en tratamiento

de luna llena obtuvo mayor promedio de altura del brote con 19,79 cm superando a los tratamientos cuarto creciente cuarto menguante y luna nueva que obtuvieron de 7,44cm, 5,94cm y 2,51cm respetivamente.

Figura 10.

Altura de brotes a los 40, 80 y 120 días



En la figura 10, se muestra que, en la primera evaluación a los 40 días, el tratamiento F4 (cuarto menguante) presento mayor altura de brote con una media de 12,8 cm. Por otro lado, el tratamiento F1 (luna nueva) obtuvo una menor altura de brote alcanzando una media 5,7 cm. En la segunda evaluación a los 80 días, se observa que el tratamiento F2 (luna creciente) alcanzando una media de 45,7 cm. Por otro lado, el tratamiento F4(cuarto menguante), fue el que tuvo una menor altura de brote de 33,4 cm en promedio.

Y en la tercera evaluación a los 120 días el tratamiento F3 (luna llena) alcanzó los 101,86 cm superando al resto de los tratamientos en altura de brote, en cambio el tratamiento F4 (cuarto menguante) fue el que presento una menor altura de 70,5 cm.

En Ecoagricultor, (2008) recalcan que durante la fase de luna llena la savia se encuentra en la parte aérea de la planta y favorece el crecimiento de la planta. De manera que Angles (1996), quien recomienda realizar injertos en periodo de luna creciente, debido a que muestra un máximo desarrollo vegetativo.

6.4. Número de hojas por brote

Tabla 9.

Análisis de varianza para la variable número de hojas por brote

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft ($\alpha=5\%$)
Bloques	4	3744,0	936,0	3,04	0,0601 NS
Tratamientos	3	11985,80	3995,27	13,0	0,0004 **
Error	12	3689,20	307,43		
Total	19	19419,0			
C.V. =		12,94 %			

De acuerdo a la tabla 9, el análisis de varianza para la variable número hojas por brote a los 120 días de evaluación. Obtuvo un valor altamente significativo, la cual señala que las fases de la luna empleado en la investigación tuvieron efecto directo sobre la variable número de hojas en el desarrollo del injerto.

El coeficiente de variación tuvo un valor de 12,94%, el cual indica que hubo buen manejo de las unidades experimentales dentro de los parámetros de confiabilidad.

Tabla 10.*Prueba Duncan para número de hojas por brote*

Fases lunares	Medias (N° hojas)	Duncan ($\alpha= 5\%$)
F3: Luna llena	173,20	A
F2: Luna Nueva	137,40	B
F1: Cuarto creciente	125,40	B C
F4: Cuarto menguante	106,0	C

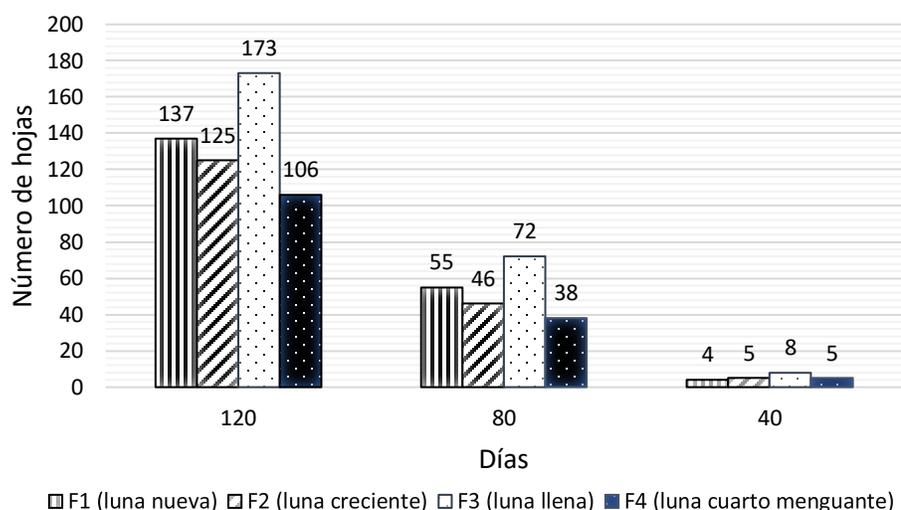
En la tabla 10, se observa la prueba Duncan, a un nivel de significancia del 5%, en la variable número de hoja, donde se evidencia claramente que existe tres grupos que se diferencian estadísticamente, donde el tratamiento F3 (Luna llena) obtuvo mayor cantidad de hojas por brote llegando alcanzar una media de 173 hojas por brote con relación a F1 (Luna nueva) alcanzo una media de 137 hojas por brote, siendo estadísticamente igual al F2 (cuarto creciente) con 125 hojas por brote y superando estadísticamente al tratamiento F4 (cuarto menguante) el cual logro un promedio menor de 106 hojas por brote.

Por otra parte Gutierrez, (2014) estableció que el injerto por escudete la cual obtuvo 107 hojas y donde se produjo el mayor promedio de hojas por brote, en cambio en la investigación se utilizó la variedad de yema del durazno temprano, analizando tratamiento F3 (luna llena) el injerto por escudete en la fase lunar llena obtuvo mayor promedio de 173 hojas por brote, esta diferencia se podría atribuir debidos a las características propias de yema del duraznero que es por su precocidad, tuvo más posibilidades de desarrollo por los procesos fisiológicos de la planta donde hay mayor división celular por ende mayor elongación de tejidos a nivel órgano de planta. según

Granges (1981) citado por Gutierrez (2014), la ubicación de injertos de yema al realizarse al lado sur del portainjerto produce mejores desarrollos porque la circulación de la savia es más intensa de ese lado sobre todo cuando hay sol.

Figura 11.

Número de hojas por brote a los 40, 80 y 120 días



En la figura 11, se muestra que, en la primera evaluación a los 40 días, el tratamiento F3 (luna llena) presento mayor cantidad de hojas por brote con una media de 8 hojas. Por otro lado, el tratamiento F1 (luna nueva) presenta 4 hoja un menor número de hojas por brote. En la segunda evaluación a los 80 días, se observa que el tratamiento F3 (luna llena) alcanzando 72 hojas por brote. Por otro lado, el tratamiento F4 (cuarto menguante), fue el que tuvo un valor de 46 hojas por brote en promedio.

Y en la tercera evaluación a los 120 días el tratamiento F3 (luna llena) alcanzó un valor de 173 hojas por brote superando al resto de los tratamientos en cantidad de hojas por brote, en cambio el tratamiento F4 (cuarto menguante) fue el que presento 106 hojas

por brotes siendo una cantidad menor respecto a otros tratamientos.

6.5. Diámetro basal del brote

Tabla 11.

Análisis de varianza para variable diámetro del brote basal

Fuente de Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft ($\alpha=5\%$)
Bloques	4	10,10	2,52	2,23	0,1265 NS
Tratamientos	3	13,95	4,65	4,11	0,0320 *
Error	12	13,57	1,13		
Total	19	37,61			
C.V. =	12,94 %				

De acuerdo a la tabla 11, el análisis de varianza estableció que el desarrollo la variable diámetro basal del brote a los 120 días de evaluación. Si hubo un efecto significativo en el crecimiento de diámetro basal del injerto en diferentes fases de la luna.

La observación de la variable diámetro del brote tiene un coeficiente de variación de 12,94%, por lo tanto, el manejo del ensayo es aceptable dentro del parámetro, los resultados del análisis se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 12.

Prueba Duncan para diámetro basal del brote

Fases lunares	Medias (mm)	Duncan ($\alpha= 5\%$)
F2: Cuarto creciente	7,22	A
F3: Luna llena	6,14	A B
F4: Cuarto menguante	5,36	B
F1: Luna Nueva	5,06	B

En la tabla 12, se observa la prueba Duncan a un nivel de significancia del 5%, en la

variable diámetro de brote basal, donde se evidencia claramente que tratamiento F2 (cuarto creciente) fue superior en promedio de 7,22 mm de diámetro siendo estadísticamente igual al F3 (luna llena) con 6,14 mm superando estadísticamente a los tratamientos F4 (cuarto menguante) y F1 (luna nueva) obtuvieron un promedio de 5,36mm y 5,06 mm del diámetro brote basal respectivamente.

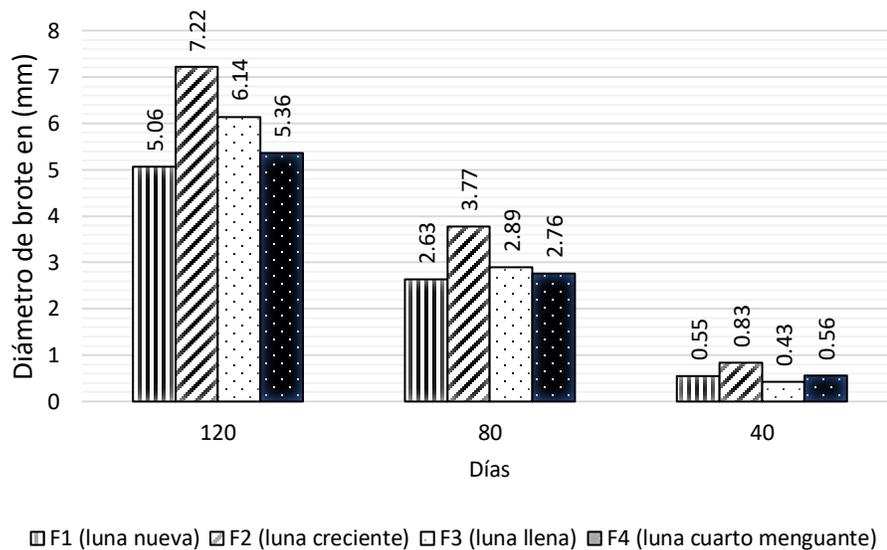
El resultado obtenido en el estudio de esta variable, diámetro brote basal se homologa a los resultados alcanzados por Duran (2009), en la investigación realizada sobre (*Prunus Pérsica* L.) en la que el mejor diámetro se logró en la fase lunar de cuarta creciente. Y por otro lado Quispe (2019), señala que el porta injerto (GxN) y el tipo de injerto placa logro alcanzar un promedio de diámetro de brote (7,58 mm) a los 140 días en cambio, en la investigación, se logró un diámetro de 7,22 mm en 120 días se puede evidenciar claramente tuvo buen desarrollo en poco tiempo, se puede estimar que los resultados logrados se basan en la influencia del patrón del injerto.

Según, Gonzales (2017), reporta los mayores promedios de diámetros ocurridas en la fase del cuarto creciente con los tipos de injertos Parche y Púa Central, tuvieron relación directa por las condiciones climáticas, nutrientes del suelo e inherencia de las fases lunares, repercutiendo en la obtención de mayores promedios en la indicada fase. Los resultados obtenidos tienen relación con los manifiestos de Alvarenga (2006) quien mencionan, que en la fase lunar del cuarto creciente se produce una gran fuerza magnética, lo que hace que la luna tenga una significativa atracción sobre la tierra, esto provoca grandes movimientos de agua en el sub suelo favoreciendo el crecimiento de las plantas. Así mismo Landaeta (1999), corrobora al manifestar que en la fase de cuarto creciente y luna llena producen un incremento de la cantidad de

horas luz recibida por los cultivos, como consecuencia de la exposición de las plantas a la luz directa del sol unida a la reflejada por la luna, originando un efecto de días más largos, lo cual probablemente ocasiona una respuesta hormonal en la planta que induce un mayor crecimiento de la planta.

Figura 12.

Diámetro del brote a los 40, 80 y 120 días



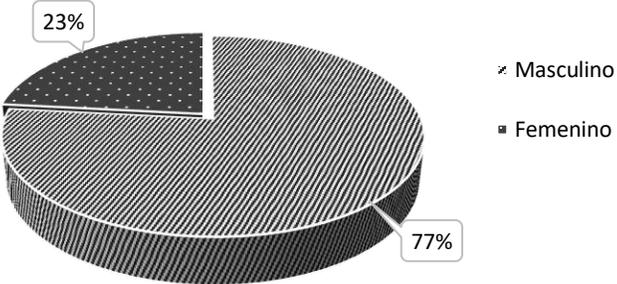
En la figura 12, se muestra que, en la primera evaluación a los 40 días, el tratamiento F2 (cuarto creciente) presento mayor diámetro de brote con una media de 0,83 mm. Por otro lado, el tratamiento F3 (luna llena) obtuvo un menor diámetro de brote de 0,45 mm. En la segunda evaluación a los 80 días, se observa que el tratamiento F3 (luna llena) alcanzando una media de 3,77 mm. Por otro lado, el tratamiento F1 (luna nueva), fue el que tuvo un menor diámetro de brote de 2,63 mm en promedio.

Y en la tercera evaluación a los 120 días el tratamiento F3 (luna llena) alcanzó los 7,22 mm superando al resto de los tratamientos en diámetro de brote, en cambio el tratamiento F1 (luna nueva) fue el que presento un menor diámetro de 5,06 mm.

6.6. Encuesta a los productores

Figura 13.

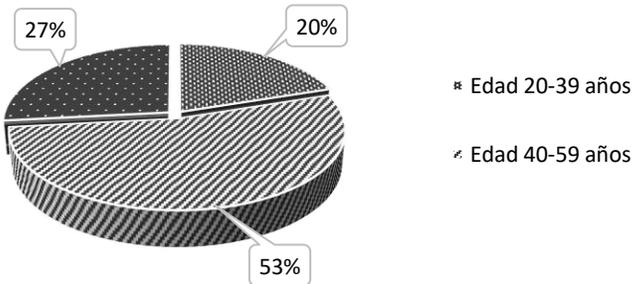
Participantes de la encuesta



En la encuesta participaron un total de 30 productores, de los cuales el 77% son hombres y el restante 23% mujeres. La figura 13, muestra la distribución de los encuestados.

Figura 14.

Edad de los encuestados



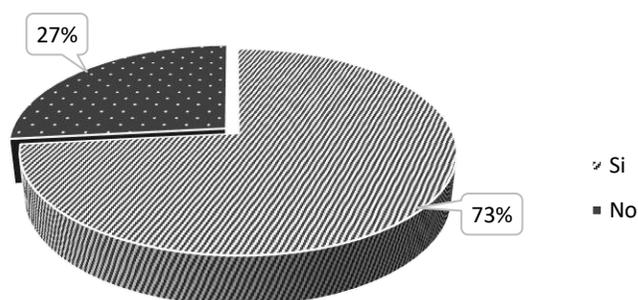
En la figura 14, se observa que los productores encuestados son en su mayoría adultos que se encuentran entre los 49 y 59 años de edad, seguidos de un 27% de personas

mayores de 60 años, y un tercer grupo que se encuentran las personas de 20 a 39 años.

6.6.1. Actividades productivas y su relación con las fases lunares

Figura 15.

Conocimiento de las fases lunares y la agricultura

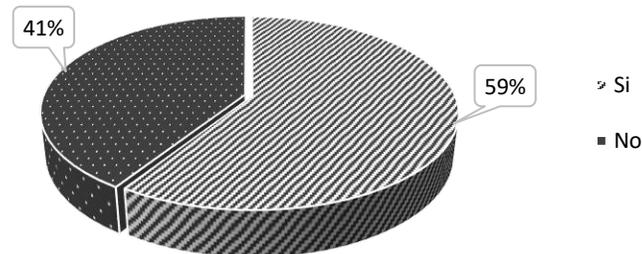


En la encuesta realizada se incluyó una pregunta relacionada sobre el conocimiento de las y los productores sobre las fases lunares, además de las prácticas productivas que realizan considerando este conocimiento.

Una de las preguntas de la encuesta fue: “¿Como agricultor tiene el conocimiento sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?”. Por ello, en la figura 15 muestra que un 73% de los entrevistados respondieron que Si tienen conocimiento y solamente el 27% No tiene conocimientos sobre el tema, mucho menos sobre el efecto que con lleva las fases lunares en la agricultura.

Figura 16.

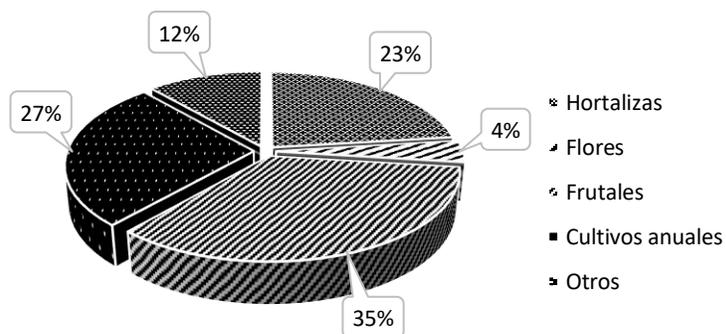
Planificación de las actividades culturales considerando las fases de la luna



Otra de las preguntas realizadas en la encuesta fue: “¿Cómo agricultor usted planifica y práctica las labores culturales de acuerdo con las fases de la luna?”. Las respuestas obtenidas se agrupan y se puede apreciar en la figura 16, muestra que de todas las personas encuestadas un 59% planifica sus actividades en la agricultura considerando las fases lunares. Esto quiere decir que la mayor parte de las personas mayores de 60 años de edad, conserva este conocimiento y práctica dentro de sus predios agrícolas con un enfoque de manejo agroecológico, con respecto a las labores culturales.

Figura 17.

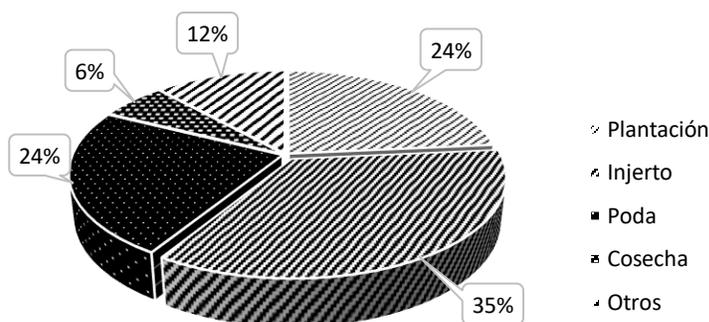
Cultivos a los cuales aplica los conocimientos sobre fases lunares



Con respecto a las labores culturales que se efectúan bajo la influencia de las fases lunares dentro de sus predios, se puede evidenciar en la figura 17, un 35% de los encuestados aplica sus conocimientos sobre el ciclo lunar en cultivo de frutales, mientras que el 27% lo hace en cultivos anuales y el 23% en hortalizas. Lo que quiere decir que más del 85% de los encuestados conoce y aplica el conocimiento de las fases lunares en diferentes tipos de cultivos con distintos ciclos fenológicos.

Figura 18.

Labores culturales realizadas bajo el calendario lunar



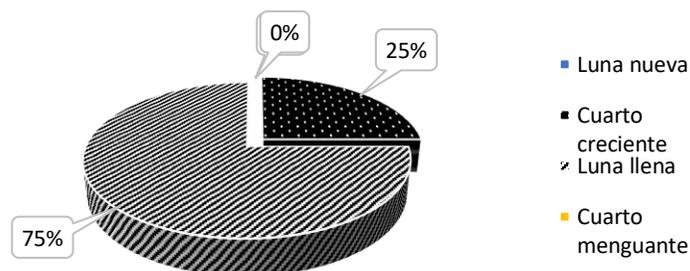
Para caso de labores culturales dentro huerto frutal se planteó las siguientes preguntas más relevantes para el presente estudio fue “¿Qué labores culturales realiza bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal?”. Como lo muestra la figura 18, el 35% de los encuestados dijo que realiza injertos bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal, mientras que el 24% realiza plantaciones y poda.

Esta respuesta sin duda evidencia que el manejo de las fases lunares relacionados a los cultivos frutales (como el durazno y otros frutales) es una técnica que la manejan y entienden los agricultores. Esto es importante al momento de pensar en acciones en

la recuperación o mantenimiento de los conocimientos ancestrales en agricultura.

Figura 19.

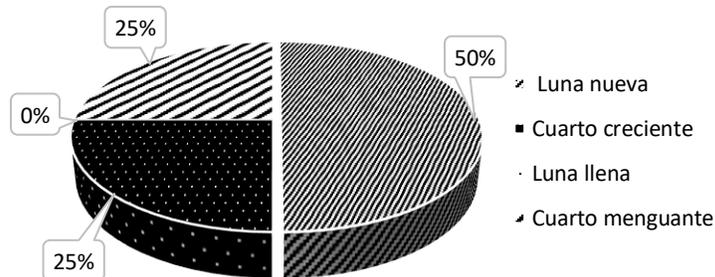
Fases lunares en las cuales realiza actividad de plantación



Otra de las preguntas realizadas en la encuesta, hace referencia a las fases en las cuales realiza actividades de plantación. Como lo muestra la figura 19, el 75% de los encuestados realiza las actividades de plantaciones en la fase de luna nueva, esto debido a que no sufre estrés, durante el trasplante del árbol frutal, los agricultores manifiestan que esta fase novilunio la savia se encuentra en la parte aérea de la planta, este el período para el plantar y se ha visto un crecimiento rápido y vigoroso de raíces. Además, señalan que la luz de la luna emite energía al suelo, favorece en el crecimiento de las plantas. Por un lado, Montenegro, (2012) los agricultores indican que el mejor momento para trasplante de plantas arbustivas, arboles frutales y forestales al campo definitivo esta actividad se localiza en el periodo extensivo aguas arriba y de preferencia con énfasis en el período de mayor influencia del cuarto creciente.

Figuras 20

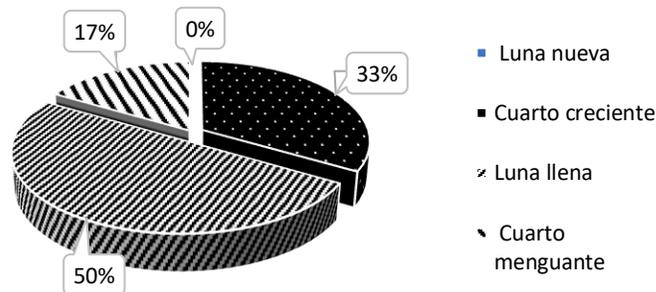
Fases lunares en las cuales realiza actividad de poda



Con relación específica a la poda de árboles frutales se planteó ¿En qué fase de la luna realiza la poda de árboles frutales?, donde estos resultados se muestran en la figura 20, a la pregunta que el 50% de los encuestados respondió que realiza la poda de árboles frutales en la fase de luna nueva, el 25% lo hace en cuarto menguante y cuarto creciente. Inicialmente en el manejo de la poda se toma en cuenta dos criterios para realizar la poda de árboles frutales. Poda de formación y la conducción realizan esta actividad entre la luna creciente y luna cuarto menguante, con la finalidad estimular el rebrote vegetativo, en cambio, para la poda de fructificación o producción, esta actividad lo efectúan en la luna nueva, donde afirman de manera cualitativa, donde la producción los frutos son de buena calidad y tamaño. Se homologa a los resultados alcanzados por Pacari, (2014) donde lo registro de manera cualitativo la calidad de los frutos en peso y diámetro en la cosecha de durazno, puesto que la poda de fructificación lo realizo en fases de la luna nueva.

Figura 21.

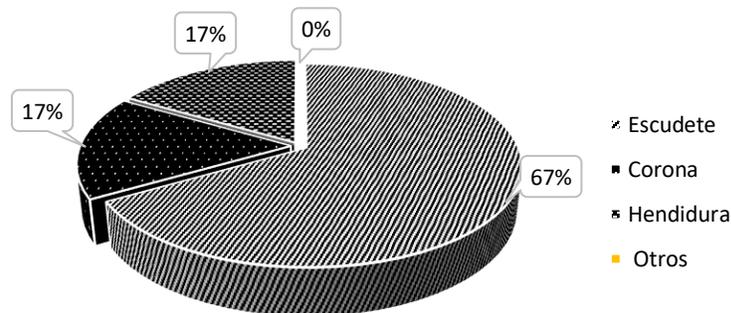
Fases lunares en las cuales realiza actividad de injerto



Además en la investigación es necesario comprender la importancia de cuando realizar el injerto por ello se plantea la siguiente pregunta, ¿En qué fase de la luna se realiza el injerto de árboles frutales?, estos resultados se pueden observar en la figura 21, donde el 50% de encuestado mencionan que es luna llena y 33% de los encuestados indican que es cuarto creciente haciendo la concordancia en relación a los dos fases se determina que el periodo más adecuado para el injerto de durazneros se encuentra en (periodo extensivo aguas arriba), tres días después de la luna cuarto creciente y tres días después de la luna llena, donde lo registraron mayores prendimientos en el injerto, mientras que el 17% lo hace en cuarto menguante. Donde Mencionan los agricultores que el injerto en la fase luna nueva siempre registraron poco prendimiento la razón por la cual se considera que la fase de luna llena es la más adecuada. Con respecto a lo argumenta los agricultores Molina, (2014) fundamenta que la fase lunar cuarto creciente, favorece el prendimiento debido a que esta etapa la savia va en ascenso concentrándose principalmente en el tallo del patrón por lo que estimula al prendimiento y rápida cicatrización.

Figura 22.

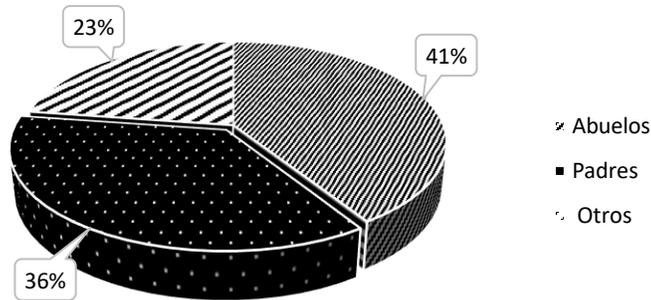
Tipos de injerto utilizados



En cuanto al tipo de injerto más empleado, la figura 22 muestra que el 67% de los encuestados emplea el injerto de escudete con más frecuencia en durazneros, en lo específico por lo manifiestan que es más práctico y que se puede injertar más de uno en el mismo patrón. Y también se puede injertar en porta injerto de menor diámetro con relación a los otros tipos de injerto. Según Gutierrez, (2014) recomienda utilizar el injerto por escudete porque permite obtener mayor porcentaje de prendimiento en durazneros, mientras que el 17% utiliza el injerto de corona y el injerto de hendidura. Señalan que posee ciertas ventajas en la renovación de huertos viejos, también se emplea con más frecuencias en arboles frutales como la manzana y perales, por otra parte, presenta ciertas desventajas el método, los injertos por corona, logra quebrarse fácilmente por la presencia de fuertes vientos, también en corte de injerto en bisel tiene que ser preciso, en momento de injerto por corona y hendidura. No se registraron respuestas para otros tipos de injertos.

Figura 23.

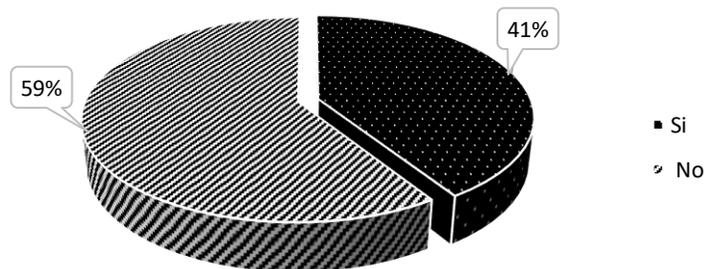
Aprendizaje del conocimiento sobre las fases lunares en la agricultura



Respecto al conocimiento adquirido sobre las fases lunares, el 41% de los encuestados aprendió que las fases lunares en agricultura permanecen latentes como sabiduría ancestral en personas mayores de 60 años quienes deben transmitir hacia sus descendientes futuras, mientras que el 36% se dio de los padres hacia los hijos. El 23% restante aprendió de otras personas cercanas, cómo: primos, amigos, amistades y vecinos. Esto demuestra que la mayor parte aprende de las personas cercanas, dentro de su entorno familiar y sus comunidades.

Figura 24 .

Transmisión del conocimiento sobre las fases lunares en la agricultura



Así como los encuestados recibieron el conocimiento de las fases lunares, en algunos casos también lo transmiten y comparten las experiencias acerca del uso de las fases de la luna en labores agrícolas. Así, como muestra en la figura 24 que el 41% de los encuestados transmite los conocimientos y prácticas sobre manejo de fases lunares en la agricultura a sus descendientes o familiares, también se evidenció la mayor parte de las personas que comparten sus conocimientos de las fases lunares y su experiencia personal de los productores mayores de 60 años.

La percepción de los productores se sustenta, con Alvarenga (1996), indica que la experiencia les ha demostrado que sembrar y cosechar en determinados períodos es mejor que en otros. Ese conocimiento empírico lo han heredado de sus ancestros, y lo heredarán a las futuras generaciones. Mientras que el 59% no lo hace. Porque en su mayoría son personas jóvenes en una edad 20 a 40 años que resta la poca importancia, donde tienen otra fuente de empleo como en construcción, transporte, comercio y otros, la actividad agrícola queda en segunda fuente de ingreso. Por otra parte se atribuye el factor tiempo que no lo permite practicar y mucho menos hablar a sus hijos sobre el uso de la luna en la agricultura. Esto demuestra que este conocimiento tiene riesgo de desaparecer en el tiempo.

7. CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos y el análisis realizado en el presente trabajo de investigación se llegaron a las siguientes conclusiones:

- En conclusión, el estudio reveló que las fases lunares tienen un efecto significativo en el proceso de injerto de duraznero temprano en el municipio de Mecapaca. El factor climático durante la investigación mostró un efecto favorable en el desarrollo de los injertos en todas las fases lunares. Sin embargo, se observaron diferencias notables en el tratamiento de luna creciente, donde se obtuvo un alto porcentaje de prendimiento (90%) y un diámetro basal del brote de 7,22 mm. Por otro lado, el injerto realizado en la fase de luna llena tuvo un efecto en el crecimiento en altura de los brotes y el número de hojas, con promedios de 101,96 cm de altura y 173,20 hojas a los 120 días del injerto.
- Estos resultados sugieren que las fases de la luna más adecuadas para el injerto de durazneros, utilizando el método de injerto por escudete, se sitúan tres días después del cuarto creciente hasta tres días antes de la luna llena, principalmente en el mes de agosto.
- De acuerdo a los resultados de la encuesta se evidenció que un 73% de productores encuestados tienen el conocimiento sobre uso de la luna en la agricultura, por otra parte, el 59% de los encuestados lo practica en sus predios, bajo un enfoque agroecológico.
- Por otro lado, considerando las labores que realizan dentro de su huerto, bajo

la siguiente proporción, el 35% de los encuestados realizan en área frutales, en un 27% en cultivos anuales y un 23% en el cultivo de hortalizas.

- Las labores culturales bajo el calendario lunar se efectúan dentro del huerto frutal, un 35% realizan en el injerto, mientras el 50% de los encuestado realizan el injerto en la fase luna llena y por otra parte el 67% lo realizan el injerto por método escudete, en el huerto frutal, aprovechando los efectos de la luna.
- En cuanto respecta a los conocimientos adquiridos sobre uso de las fases lunares, fueron heredados en su mayor por parte de sus antes asesores, que comprende una edad mayor a 60 años, mientras un 59% encuestados no transmite, y resta la importancia acerca del conocimiento milenario. Debido a que sus actividades están centradas en otros rubros, y que la actividad agropecuaria se ve rezagado por la juventud actual.

8. RECOMENDACIÓN

En base a lo observado para condiciones del siguiente trabajo, se sugiere las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda realizar el proceso de injerto de duraznero en fase luna creciente tres días después de Cuarto creciente hasta tres días antes de la Luna Llena, donde se obtuvo mayores porcentajes de prendimiento en injerto del duraznero temprano.
- Las encuestas demostraron que existe un alto riesgo de desaparición de los conocimientos ancestrales sobre el manejo de las fases lunares a lo largo del tiempo, por tanto, se recomienda la elaboración de estudios y enciclopedias sobre estos conocimientos para su conservación, además de la práctica en el fomento de la comprensión de las mismas en las escuelas o universidades locales.
- Se recomienda compartir los resultados obtenidos en la presente investigación con las personas de las comunidades donde se realizó el estudio, con la finalidad de dar a conocer que existen resultados significativos en las etapas de plantación, poda e injerto en los plantines de durazno.
- Se plantea generar espacios de discusión de las prácticas de seguimiento de las fases de la luna con las actividades productivas en la producción frutícola y en otros cultivos, debido a que la producción familiar en las comunidades de estudio normalmente abarca diversos cultivos.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. (2005). Las Técnicas de Injerto en Plantas Hortícolas.
- Acosta, A., & Jaramillo, M. (2001). Crecimiento de la papaya (*Carica papaya*) en las diferentes fases de la luna en la zona atlántica de Costa Rica. Universidad Earth, Guacimo, Costa. Atlanta Costa Rica. Recuperado el 10 de Septiembre de 2022, de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4008?show=full>
- Alvarenga, S. (2006). ¿Qué influencia tienen las fases de la luna sobre las plantas?, Departamento de Biología, ITCR. fundación CIENTEC. Recuperado el 10 de Agosto de 2022, de <http://www.scribd.com/doc/24558691/Libro-de-La-Luna>.
- Álvarez, H. (2019). Propagacion Vegetativa. En Injertación en frutales contribución en Fisiología Vegetal (pág. 10). Perú. Recuperado el 18 de 12 de 2023, de <http://repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/389/1/MANUAL%20DE%20INJERTACION.pdf>
- Angles, J. (1996). Influencia de la luna en la agricultura. (quinta ed.). Mundi-Prensa.
- Arguello, O. (2000). Características morfo-agronómicas de clones de cacao. en tecnología para el mejoramiento del sistema de producción del cacao. Colombia. Colombia: Corpoico.
- AstroMia. (20 de Septiembre de 2022). Astronomía La luna y la Tierra. Recuperado el 20 de Septiembre de 2022, de <https://www.astromia.com/solar/luna.htm>
- AVINA, COSUDE, HELVETAS. (2022). Documento de sistematización de diálogos de mujeres en Cotopaxi, Chimborazo, Azuay y Bolivar en Ecuador. AVINA, COSUDE, HELVETAS. doi:<https://www.adaptacioncc.com/sites/default/files/2022-03/Saberes%20ancestrales%20de%20mujeres%20rurales%20frente%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico%20como%20potenciadores%20de%20pol%C3%ADticas%20para%20la%20agricultura%20familiar%20campesina%20.pdf>

- Azzi, G. (1968). efecto de la luna sobre el crecimiento y desarrollo de cebolla(*allium Cepa*). En ecología agrícola. Instituto del libro de la habana. Habana. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4008?show=full>
- Bakach, S. (2022). Almanaque lunar Ecuador. Recuperado el 15 de Septiembre de 2022, de <https://calendario-lunar.org/Calendario-Lunar/Almanaque-Lunar-Agricola.html>
- Cadavid, S. (1996). El Duraznero Colombiano (Vols. Noviembre de 1996 ISSN 0120-8310). Medellín.
- CADIA. (1999). Centro de asesoramiento en desarrollo integral agropecuario. CADIA, Cochabamba, Bolivia.
- Calderón, E. (1987). Fruticultura General. Limusa, México.
- Calderon, L. M. (2012). Influencia de las fases lunares en el crecimiento y rendimiento de cuatro variedades de arveja (*Pisum sativum* L.) sembradas a doble excavado y de forma tradicional, San Ignacio, canton Antonio. Ibarra, Ecuador. Ibarra Ecuador.
- Carrillo, D., & Criollo, M. (2005). Efecto del ciclo lunar en el crecimiento y desarrollo de cinco variedades comerciales de frijol comun (*Phaseolus vulgaris*) en Mira-carchi. Escuela politécnica del ejercito, sangolqui-Ecuador. Sangolqui-Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5035>
- Casaca, D. (2005). Cultivo de durazno, Proyecto de modernización de los servicios de tecnología agrícola PROMOSTA.
- COPESA. (2010). Características de sistema lunar. México: COPESA.
- CORPOICA. (2004). Propagación asexual de plantas. Bogota, Colombia.
- Corral, J. A. (2012). Influencia del portainjerto en calidad del Prendimiento tipo ramiro en invernadero. Almeria, España.
- Cotevisa. (2004). El primer laboratorio de cultivos in-vitro dedicado a la multiplicación de arboles frutales de españa. comercial técnica y Viveros, S.L. España. Recuperado el 12 de Junio de 2021, de <http://www.Portainjertos-cotevisa.mht>
- Diaz, F. (2007). Manual de la luna para curiosos. Merida-Venezuela.
- Duran, C. R. (2009). Efecto de tres sistemas de injertación y cuatro fases lunares en la obtencion de plantas injertadas de durazno(*Prunus persica* L.) en ibarra, Provincia de Imbabura. El Angel, Ecuador. Ibarra Ecuador.

- Ecoagricultor. (2008). Las fases de la luna y la agricultura ecológica. Recuperado el 18 de septiembre de 2022, de Disponible en: <http://www.ecoagricultor.com/>.
- Ecocrop de la FAO. (2022). ECOGROP de la FAO. Obtenido de <https://gaez.fao.org/pages/ecocrop-search>
- FAOSTAT. (2020). BLOGAGRICULTURA. Recuperado el 22 de 12 de 2023, de <https://blogagricultura.com/estadisticas-durazno-produccion/>
- Fuentes, J. (1988). Botánica Agrícola. Barcelona, España: Mundi-Prensa.
- FyQATA. (08 de 09 de 2022). El Universo. Obtenido de www.fyqata.net.
- Garner, R. J. (1987). Manual del injertador. En M. prensa (Ed.). Madrid, España.
- Gómez, B. C. (2005). Aspectos Agronómicos para cultivo, san Cristobal.
- Gonzales, A. E. (2017). Incidencia de las fases lunares en el prendimiento y desarrollo del cacao clon CCN-51 bajo diferentes tipos de injerto en tocache san martín. Tarapoto, Perú.
- Gonzales, A. E. (2017). Incidencia de fases luanres en el prendimiento y desarrollo del cacao con CCN-51 bajo diferentes tipos de injerto en tocache san martin (56 ed.). Tarapoto, Perú.
- Grumberg, I. P. (1986). El arte de injertar Frutales (Sexta ed.). (EUDEBA, Ed.) Buenos Aires, Argentina.
- Gutierrez, T. (2014). Evalaución del prendimiento de tres tipos de injerto en patrones de durazno (*Prunus persica* L.) y garmen (GxN) en Luribay Provincia Loayza La Paz. La paz, Bolivia.
- Gutierrez, V., & Jarro, G. (2007). Manejo, producción de planta, principios y prácticas.
- hartman, H., & Kester, D. (1998). Propagación de plantas, principios y prácticas (Sexta ed.). México: Continental.
- INEA. (17 de 03 de 2023). Comillas Universidad Pontificia. Obtenido de <https://inea.org/injertos-en-fruticultura/>
- Jiménez, M. (5 de Marzo de 2012). San Benito producirá 30 variedades de durazno durante 8 meses, pág. 4. Recuperado el 10 de Septiembre de 2022, de <https://www.opinion.com.bo/articulo/cochabamba/san-benito-producira-30-variedades-durazno-8-meses/20120305104600407098.html>
- Ledesma, G. (2015). Evaluación de la eficiencia de tres injertos en cacao

nacional (*Teobroma cacao* L.) en patrones de tres edades, en las zonas de ventana, Provincia los Ríos. . Guaranda.

- Martínez, W. (1983). Especies frutales (Primera ed.). Buenos Aires, Argentina: La Chacra.
- Mejía, L., & Palencia, G. (2003). Manual para renovación y rehabilitación de plantaciones. Bucaramanga.
- Mendoza, García, E. (2020). Efecto de la acumulación de horas frío en el porcentaje de floración de cultivares de durazno en zona de valle Alto Vol. II. Revista de investigación e innovación agropecuaria y de recursos naturales.
- Molina, V. (2014). Influencia de las fases lunares sobre la reproducción de ramillas de diferentes variedades de cacao (*Teobroma cacao* L.), Babahoyo, Ecuador. Babahoyo, Ecuador.
- Monse, J. A. (2012). Evaluación de métodos de injerto para generar nuevo material productivo para la vid de mesa. Santiago, Chile.
- Monte de oca, A. (2010). Manual Agroclimático para realización de injertos en árboles frutales caducifolios de clima frío templado para principiantes. Magdalena D.F.
- Montenegro, A. (2012). Determinar la influencia de la luna en la agricultura. Cuenca.
- Mula, J. A. (18 de 12 de 2023). AGROMÁTICA. Obtenido de <https://www.agromática.es/el-efecto-de-la-luna-sobre-las-plantas/>
- Ochoa, R. (2016). Bioestadística (2 ed.). La Paz, Bolivia. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/674104900/Calculo-de-Tamano-de-Muestras-y-Tipos-de-Muestreo>
- Pacari, R. O. (2014). Efecto de ciclos lunares en la poda de frutificación en el duraznero (*Prunus persica* L.) en el Municipio de Sapahaqui del Departamento de La Paz. La Paz, Loayza, Bolivia.
- Palma, M. M. (2009). Evaluación de métodos de injerto en genotipo de tomates (*Lycopersicon SSP.*). Xoxocoltlán. Xoxoca, Mexico.
- Paredes, M. A. (2010). Rehabilitación-Renovación en cacao. Winrock Internacional USAID. Lima, Perú.
- Pérez, G. (1987). Efecto del ciclo lunar en el enraizamiento de estacas de frutales. Ciudad de México.
- Proyecto FAO. (2007). Seguridad Alimentaria en el Municipio de Caripuyu

Medicus-Delegacion Boliviana.

- PTDI. (2020). Plan Territorial de Desarrollo Integral Municipio de Mecapaca.
- Quispe, J. (2019). Evaluación del prendimiento de tres tipos de injerto con dos variedades de yema en patron de duraznero garmen (GxN) en chajlaya Provincia Muñecas La Paz. Bolivia.
- Ramos, G., Azocar, A., & Gutierrez, T. (2014). Evaluación del Prendimiento de tres tipos de injerto en patrones de durazno (*Prunus Pérsica* (L.) Batsch) Garmen (GXN 15) en Luribay Provincia Loayza La Paz. La Paz.
- Restrepo, J. (2012). Influencia de las fases lunares en la dinámica de la savia de las plantas. Candirú.
- Romero, M. A. (2004). Viviers.
- Rossi, G. (1988). El influjo de la luna en la agricultura. Barcelona, España.
- Rueda, E. (1995). Fruticultura. Madrid, España: Dossat.
- Saila, N. (2006). Injerto en frutales. España.
- Santana, W. M. (2013). Determinación del tipo de injerto y hora efectiva de realización, sobre el prendimiento de yemas en plantulas de cacao en zona de pueblo viejo, provincia de los ríos. Babahoyo, Ecuador.
- SENAMHI. (2021). Registros meteorológicos del Municipio del Mecapaca de la segunda seccion del Provincia Murillo La Paz Bolivia. SENAMHI, La Paz.
- Sian, J. L. (2005). Evaluación del prendimiento de injerto de cacao (*Theobroma cacao* L.) UF-667, en cinco etapas de crecimiento del patron Pound -7. San Carlos, Guatemala.
- Soler, R. (1977). Fruticultura moderna. Buenos Aires: Albatros.
- Tamaro, T. (1984). Tratado de fruticultura (cuarta ed.). (G. Pili, Ed.) Barcelo, España: S:A.
- Unchupaico, J. (2020). Influencia de las fases lunares en injerto tipo momia de (*Teobroma cacao* L.) Rio tambo-satipo. Perú.
- Urbano, P. T. (1995). Tratado de fitotécnia General. Madrid, España: Mundi.
- Villalobos, A. J. (1998). Perigeo y Apogeo, otras perspectivas de influencia lunares. Recuperado el 18 de Septiembre de 2022, de <http://www.scribd.com/doc/24558691/Libro-de-La-Luna>.
- Wetwood, M. (1982). Fruticultura de zona templadas. (L. Ramallo, Trad.) Madrid, España: Mundi Prensa.

- Zambrano, F. (2017). Efecto de las fases lunares en la propagación de cacao clonal CCN-51 (*Theobroma cacao* L.) empleando tres tipos de injerto. Los Rios, Ecuador.

10. ANEXOS

10.1. Datos de SENAMHI del Municipio de Mecapaca en el año 2021

Meses	PP	T °C	T °C	T °C	HR%
	(mm/mes)	Máy	Mín	Media	Media
Julio	6,2	21,5	4,5	13	57,2%
Agosto	8,2	22,3	5,1	13,7	55,4%
Septiembre	19,3	22,3	6,9	14,6	55,1%
Octubre	28,6	23	8,4	15,7	53,1%
Noviembre	22,1	24	10,2	17,1	53,7%
Diciembre	75,8	23,5	11,1	17,3	63,7%
Enero	103	23,1	11,3	17,2	70,6%

10.2. Registro de datos del campo a los 120 días del injerto.

Registro de datos de campo para prendimiento del injerto.

Tratamiento	BLOQUES									
	B1		B2		B3		B4		B5	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
T1	100	0	0	100	100	0	0	100	0	100
T2	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100
T3	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0
T4	100	100	100	0	100	100	100	0	100	100

Registro de datos de campo para altura de brote.

Tratamiento	BLOQUES									
	B1		B2		B3		B4		B5	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
T1	101,2	0	0	68,4	53	0	0	109,4	0	68,2
T2	93,5	105,4	84,5	0	105,7	91,5	94	116	89,6	54,8
T3	112,2	100,2	115	0	0	98,3	98,6	127	77,5	0
T4	93,5	63,3	52,5	0	48,5	68,5	105,5	0	68,8	46,4

Registro de datos de campo para número de hojas por brote.

Tratamiento	BLOQUES									
	B1		B2		B3		B4		B5	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
T1	142	0	0	112	138	0	0	141	0	154
T2	122	148	86	0	133	135	164	186	103	91
T3	163	193	166	0		182	187	177	177	0
T4	122	104	103	0	108	88	134	0	72	102

Registro de datos de campo para diámetro basal del brote.

Tratamiento	BLOQUES									
	B1		B2		B3		B4		B5	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
T1	4,4	0	0	3,9	5,8	0	0	6,3	0	4,9
T2	7,7	8,7	6,8	0	5,3	4,1	7,7	7,8	8,1	9,1
T3	5,9	8,5	4,9	0	0	5,1	7,6	6,8	6,3	0
T4	4,6	8	5,6	0	4,8	4,4	6,5	0	4,3	3,3

10.3. Memoria de datos

a) Matriz de datos Porcentaje de prendimiento.

	BLOQUES				
Tratamiento	1	2	3	4	5
T1	50	50	50	50	50
T2	100	50	100	100	100
T3	100	50	50	100	50
T4	100	50	100	50	100

b) Matriz Altura de brote del injerto.

	BLOQUES				
Tratamiento	1	2	3	4	5
T1	101,2	68,4	53	109,4	68,2
T2	99,5	84,5	98,6	105	72,2
T3	106,2	115	98,3	112,8	77,5
T4	78,4	52,5	58,5	105,5	57,6

c) Matriz de número de hojas por brote.

	BLOQUES				
Tratamiento	1	2	3	4	5
T1	142	112	138	141	154
T2	135	86	134	175	97
T3	178	166	163	182	177
T4	108	103	98	134	87

d) Matriz de Diámetro basal del brote.

	BLOQUES				
Tratamiento	1	2	3	4	5
T1	4,4	3,9	5,8	6,3	4,9
T2	8,2	6,85	4,7	7,75	8,6
T3	7,2	4,9	5,1	7,2	6,3
T4	6,3	5,6	4,6	6,5	3,8

10.4. Análisis de varianza (ANVA)

1) Análisis de varianza de Porcentaje de prendimiento

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% de prendimiento	20	0,60	0,36	28,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7375,00	7	1053,57	2,53	0,0758
Tratamiento	4375,00	3	1458,33	3,50	0,0496
Bloques	3000,00	4	750,00	1,80	0,1937
Error	5000,00	12	416,67		
Total	12375,00	19			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 416,6667 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	90,00	5	9,13	A
T4	80,00	5	9,13	A
T3	70,00	5	9,13	A B
T1	50,00	5	9,13	B

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

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 416,6667 gl: 12

Bloques	Medias	n	E.E.	
1	87,50	4	10,21	A
4	75,00	4	10,21	A B
5	75,00	4	10,21	A B
3	75,00	4	10,21	A B
2	50,00	4	10,21	B

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

2) Análisis de varianza de altura de brote del injerto.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura del brote	20	0,79	0,66	14,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	6852,03	7	978,86	6,35	0,0028
Tratamiento	2829,81	3	943,27	6,12	0,0091
Bloques	4022,22	4	1005,56	6,52	0,0050
Error	1850,49	12	154,21		
Total	8702,53	19			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 154,2077 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.
T3	101,96	5	5,55 A
T2	91,96	5	5,55 A B
T1	80,04	5	5,55 B C
T4	70,50	5	5,55 C

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

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 154,2077 gl: 12

Bloques	Medias	n	E.E.
4	108,18	4	6,21 A
1	96,33	4	6,21 A B
2	80,10	4	6,21 B C
3	77,10	4	6,21 B C
5	68,88	4	6,21 C

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

3) Análisis de varianza de número de hojas por brote.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
N de hojas x brote	20	0,81	0,70	12,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15729,80	7	2247,11	7,31	0,0015
Tratamiento	11985,80	3	3995,27	13,00	0,0004
Bloques	3744,00	4	936,00	3,04	0,0601
Error	3689,20	12	307,43		
Total	19419,00	19			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 307,4333 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
T3	173,20	5	7,84	A
T1	137,40	5	7,84	B
T2	125,40	5	7,84	B C
T4	106,00	5	7,84	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test:Duncan Alfa=0,05**

Error: 307,4333 gl: 12

Bloques	Medias	n	E.E.	
4	158,00	4	8,77	A
1	140,75	4	8,77	A B
3	133,25	4	8,77	A B
5	128,75	4	8,77	B
2	116,75	4	8,77	B

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

4) Análisis de varianza de Diámetro basal del brote.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro del brote	20	0,64	0,43	17,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	24,04	7	3,43	3,04	0,0439
Tratamiento	13,95	3	4,65	4,11	0,0320
Bloques	10,10	4	2,52	2,23	0,1265
Error	13,57	12	1,13		
Total	37,61	19			

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,1309 gl: 12

Tratamiento	Medias	n	E.E.		
T2	7,22	5	0,48	A	
T3	6,14	5	0,48	A	B
T4	5,36	5	0,48		B
T1	5,06	5	0,48		B

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

Test:Duncan Alfa=0,05

Error: 1,1309 gl: 12

Bloques	Medias	n	E.E.		
4	6,94	4	0,53	A	
1	6,53	4	0,53	A	B
5	5,90	4	0,53	A	B
2	5,31	4	0,53	A	B
3	5,05	4	0,53		B

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

10.5. Modelo de Encuesta a Productores de Durazno:

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Encuesta a productores de durazno sobre conocimiento en el uso de las fases lunares

Estimado productor (a):

La Presente encuesta tiene como objetivo conocer los conocimientos y practicas ancestrales de la influencia de la luna y su aplicación en la producción agropecuaria. La información se usará con fines netamente académico, la encuesta es anónima por lo que invitamos a contestar con total sinceridad.

1. Datos generales:

Nombre del encuestador.....

Comunidad.....Municipio.....Provincia.....

.....

Fecha.....N° de encuesta.....

1.1. Sexo M () F ()

1.2. Edad A) 20-39 años b) 40-59 años C) mayor a 60 años

2. Identificación de los conocimientos ancestrales de los productores:

2.1. ¿Como agricultor tiene el conocimiento sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

a) Si (pasar a la pregunta 2.2)

b) No (Pasa a la pregunta 4.3)

2.2. ¿Cómo agricultor usted planifica y practica las labores culturales de acuerdo a las fases de la luna?

a) Si (pasar a la pregunta 3.1)

b) No (concluye la encuesta)

3. Prácticas ancestrales según conocimiento del productor basado en ciclos lunares:

3.1. ¿En qué tipo de cultivo aplica sus conocimientos sobre el ciclo lunar?

a) Hortalizas

b) Flores

c) Frutales (pasar a la pregunta 3.2)

d) cultivos anuales

e) Otros.....

3.2. ¿Qué labores culturales realiza bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal?

a) Plantación

b) Injerto

c) Poda

d) Cosecha

e) Otros.....

3.3. ¿En qué fase de la luna usted realiza las actividades de plantaciones? Y ¿por qué?

- a) luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp.....

3.4. ¿En qué fase de la luna realiza la poda de árboles frutales? Y ¿por qué?

- a) luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp.....

3.5. ¿Para usted cuales cree que son los periodos más adecuado para el injerto de durazneros? Y ¿por qué?

- a) luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp.....

3.6. ¿Qué tipo de injerto emplea con más frecuencia en durazneros? y ¿Por qué?

- a) Escudete
- b) Corona
- c) Hendidura
- d) Otros.....

Resp.....

4. Determinar cómo se transmiten estos conocimientos ancestrales en la comunidad y como se involucra a los jóvenes productores en este proceso.

4.1 ¿Quién le transmitió el conocimiento acerca del uso de las fases lunares en agricultura?

- a) Abuelos
- b) Padres
- c) Otras personas

4.2 ¿Usted transmite los conocimientos y practicas sobre manejo de fases lunares en la agricultura a sus descendientes o familiares?

- a) Si (A quienes).....
- b) No

4.3 ¿Porque cree que ya no se utiliza estos conocimientos ancestrales sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

Resp.....

10.6. Matriz de la encuesta.

Número de encuesta	Preg_1		Preg_2			Preg_3		Preg_4		Preg_5					Preg_6				Preg_7				Preg_8				Preg_9				Preg_10				Preg_11			Preg_12	
	a)	b)	a)	b)	c)	a)	b)	a)	b)	a)	b)	c)	d)	e)	a)	b)	c)	d)	e)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	d)	a)	b)	c)	a)	b)			
1	1			1		1		1																										1		1			
2	1			1																																			
3	1			1																																			
4	1			1		1		1																										1		1			
5	1				1	1		1		1		1		1																				1		1			
6	1		1				1																																
7		1		1		1		1			1	1		1					1														1		1				
8		1	1				1																																
9		1		1		1		1																										1		1			
10	1		1			1		1																										1		1			
11	1				1	1		1			1	1		1	1	1		1					1			1		1		1		1		1					
12		1		1		1		1																										1		1			
13	1			1		1		1			1	1		1	1			1					1			1	1		1		1		1		1				
14	1			1		1		1		1	1			1		1						1			1	1	1		1		1		1		1				
15		1		1		1		1																										1		1			
16	1			1		1		1																										1		1			
17		1		1		1		1				1	1																				1		1				
18	1			1		1		1		1	1	1		1	1	1		1		1			1		1		1	1		1		1		1					
19		1	1				1																																
20	1			1		1		1			1	1		1									1										1		1				
21	1			1		1		1				1	1																			1		1		1			
22	1			1		1		1																										1		1			
23	1			1		1		1			1																						1		1				
24	1			1																																			
25	1			1		1		1		1	1		1	1	1										1		1		1		1		1		1				
26	1			1																																			
27	1			1		1		1																										1		1			
28	1		1			1		1		1		1																					1		1				
29	1			1		1		1		1	1			1	1								1			1	1		1		1		1		1				
30	1		1				1																																

10.7. Análisis de datos de la encuesta

I. Datos generales de la encuesta

1,1 Genero

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Masculino	23	77%
2	Femenino	7	23%
Total		30	100%

1,2 Edad

2,1 ¿Como agricultor tiene el conocimiento sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Si	22	73%
2	No	8	27%
Total		30	100%

2,2 ¿Cómo agricultor usted planifica y practica las labores culturales de acuerdo a las fases de la luna?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Si	13	59%
2	No	9	41%
Total		22	100%

3,1 ¿En qué tipo de cultivo aplica sus conocimientos sobre el ciclo lunar?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Edad 20-39 años	6	20%
2	Edad 40-59 años	16	53%
3	Edad mayor a 60 años	8	27%
Total		30	100%

3,2 ¿Qué labores culturales realiza bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Plantaciones	4	24%
2	Injerto	6	35%
3	Poda	4	24%
4	Cosecha	1	6%
5	Otros	2	12%
Total		17	100%

3,3 ¿En qué fase de la luna usted realiza las actividades de plantaciones? Y ¿por qué?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Luna nueva	0	0%
2	Cuarto creciente	1	25%
3	Luna llena	3	75%
4	Cuarto menguante	0	0%
Total		4	100%

3,4 ¿En qué fase de la luna realiza la poda de árboles frutales? Y ¿por qué?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Luna nueva	2	50%
2	Cuarto creciente	1	25%
3	Luna llena	0	0%
4	Cuarto menguante	1	25%
Total		4	100%

3,5 ¿Para usted cuales cree que son los periodos más adecuado para el injerto de durazneros? Y ¿por qué?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Luna nueva	0	0%
2	Cuarto creciente	2	33%
3	Luna llena	3	50%
4	Cuarto menguante	1	17%
Total		6	100%

3,6 ¿Qué tipo de injerto emplea con más frecuencia en durazneros? y ¿Por qué?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Escudete	4	67%
2	Corona	1	17%
3	Hendidura	1	17%
4	Otros	0	0%
Total		6	100%

¿Quién le transmitió el conocimiento acerca del uso de las fases lunares en agricultura?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Abuelos	9	41%
2	Padres	8	36%
3	Otros	5	23%
Total		22	100%

¿Usted transmite los conocimientos y practicas sobre manejo de fases lunares en la agricultura a sus descendientes o familiares?

Orden	Opción de respuesta	Frecuencia	%
1	Si	9	41%
2	No	13	59%
Total		22	100%

10.8. Memoria fotográfica



Fotografía 1. Recepción de plantines.



Fotografía 2. Aclimatación de plantines GxN.



Fotografía 3. Traslado al campo definitivo.



Fotografía 4. Medición del terreno.



Fotografía 5. Traslado al campo definitivo.



Fotografía 6. Traslado al campo definitivo.



Fotografía 7. Portainjerto en plantación.



Fotografía 8. Plantación de GxN en campo definitivo.



Fotografía 9. Crecimiento del portainjerto.



Fotografía 10. Materiales e instrumentos.



Fotografía 11. Medición del patrón de injerto.



Fotografía 12. Efectuando el injerto por escudete.



Fotografía 13. Prendimiento del injerto a los 40 días en el T2.



Fotografía 14. Prendimiento en el T3 .



Fotografía 15. Prendimiento del injerto en el T4.



Fotografía 16. Prendimiento del injerto.



Fotografía 17. Efectuando riego a los injertos en la fase desarrollo.



Fotografía 18. Crecimiento y desarrollo vigoroso del T3.



Fotografía 19. Medición de diámetro basal del brote del T2.



Fotografía 20. Medición con vernier en el T4.



Fotografía 21. Desarrollo de brote a los 80 días después del injerto del T1.



Fotografía 22. Cuantificando Número hojas a los 120 días. Del injerto.



Fotografía 23. Medición final del diámetro basal del brote a los 120 días de T2.



Fotografía 24. Formación brote al o 120 días de injerto.

10.9. Fechas de Injerto Calendario lunar

Fecha de la luna	Inicio fase lunar	hora	Fecha de la injertación
Luna nueva	<i>08 Agosto 2021</i>	<i>09:50</i>	<i>05 de Agosto 2021</i>
Cuarto creciente	<i>15 de Agosto 2021</i>	<i>11:19</i>	<i>12 de Agosto 2021</i>
Luna llena	<i>22 de Agosto 2021</i>	<i>08:02</i>	<i>19 de Agosto 2021</i>
Cuarto menguante	<i>30 de Agosto 2021</i>	<i>03:13</i>	<i>27 de Agosto 2021</i>

10.10. Ficha de Requerimientos del *Prunus Persicus* en FAO - Ecocrop

Data sheet

[View crop Data sheet EcoPort](#)

Prunus persica

Description			
Life form	shrub, tree	Physiology	deciduous, single stem, multi stem
Habit	erect	Category	fruits & nuts, ornamentals/turf, environmental
Life span	perennial	Plant attributes	grown on large scale

Ecology							
	Optimal		Absolute			Optimal	Absolute
	Min	Max	Min	Max			
					Soil depth	deep (>>150 cm)	medium (50-150 cm)
Temperat. requir.	20	33	7	35	Soil texture	medium, light	heavy, medium, light
Rainfall (annual)	900	1100	750	1600	Soil fertility	high	moderate
Latitude	30	30	50	50	Soil Al. tox		
Altitude	---	---	-	1000	Soil salinity	low (<4 dS/m)	low (<4 dS/m)
Soil PH	5.5	6.3	4.5	7.5	Soil drainage	well (dry spells)	well (dry spells)
Light intensity	very bright	very bright	very bright	cloudy skies			

Climate zone	subtropical humid (Cf), subtropical dry summer (Cs)	Photoperiod	short day (<12 hours), neutral day (12-14 hours), long day (>14 hours)
Killing temp. during rest	-5	Killing temp. early growth	-5
Abiotic toler.		Abiotic suscept.	
Introduction risks.			

Cultivation				
			Min	Max
			Product. system	home garden, small scale (manual)
Cropping system	Subsystem	Companion species	Level of mechanization	Labour intensity

10.11. Encuesta llenado

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Encuesta a productores de durazno sobre conocimiento en el uso de las fases lunares

Estimado productor (a):

La Presente encuesta tiene como objetivo conocer los conocimientos y practicas ancestrales de la influencia de la luna y su aplicación en la producción agropecuaria. La información se usará con fines netamente académico, la encuesta es anónima por lo que invitamos a contestar con total sinceridad.

1. Datos generales:

1-. Nombre del encuestador..... Heber Torrez

Comunidad..... Centro Belén..... Municipio..... Neorapaca..... Provincia..... Murillo

Fecha..... 21-07-23..... N° de encuesta..... 18

1.1. Sexo M (x) F ()

1.2. Edad A) 20-39 años b) 40-59 años c) mayor a 60 años

2. Identificación de los conocimientos ancestrales de los productores:

2.1 ¿Como agricultor tiene el conocimiento sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

a) Si (pasar a la pregunta 2.2)

b) No (Pasa a la pregunta 4.3)

2.2 ¿Cómo agricultor usted planifica y practica las labores culturales de acuerdo a las fases de la luna?

a) Si (pasar a la pregunta 3.1)

b) No (concluye la encuesta)

3. Prácticas ancestrales según conocimiento del productor basado en ciclos lunares.

3.1 ¿En qué tipo de cultivo aplica sus conocimientos sobre el ciclo lunar?

a) Hortalizas

b) Flores

c) Frutales (pasar a la pregunta 3.2)

d) cultivos anuales

e) otro.....

3.2 ¿Qué labores culturales realiza bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal?

- a) Plantación
- b) Injerto
- c) Poda
- d) Cosecha
- e) Otros.....

3.3 ¿En qué fase de la luna usted realiza las actividades de plantaciones? Y ¿por qué?

- a) Luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp. Porque considero hay menos estrés en esta fase, por lo cual, hago trasplante en esta fase cuidando las raíces.

3.4 ¿En qué fase de la luna realiza la poda de árboles frutales? Y ¿por qué?

- a) Luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp. Porque creo en fase de luna nueva desciende a la raíz la savia por lo cual, realizo poda en parte aérea de plantas, por lo cual no sufre estrés, y también hay poca pérdida de savia en la planta.

3.5 ¿Para usted cuáles cree que son los periodos más adecuados para el injerto de durazneros? Y ¿por qué?

- a) Luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp. Considero que fase ideal para injerto es luna llena, porque la savia circula en planta por ende hay mayor predominio en injerto de duraznero, manzana, por eso considero que ideal.

4.6 ¿Qué tipo de injerto emplea con más frecuencia en durazneros? y ¿Por qué?

a) Escudete

b) Corona

c) Hendidura

d) Otro.....

Resp. Injerto por escudete o ojo, es método más práctico en injerto de planta en vivero y campo abierto, por lo que sencillo también se puede injertar muchas plantas en solo branch de gemas.

4. Determinar cómo se transmiten estos conocimientos ancestrales en la comunidad y como se involucra a lo jóvenes productores en este proceso.

4.1 ¿Quién le transmitió el conocimiento acerca del uso de las fases lunares en agricultura?

a) Abuelos

b) Padres

c) Otras personas

4.2 ¿Usted transmite los conocimientos y practicas sobre manejo de fases lunares en la agricultura a sus descendientes o familiares?

a) Sí (A quienes) a mis hijos

b) No

4.3 ¿Porque cree que ya no se utiliza estos conocimientos ancestrales sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

Resp. Porque considero hoy en día en su mayoría los agricultores porque tienen muchas actividades, y no les da tiempo para realizar las labores a su debido tiempo, en función de las fases.

<https://www.mdpi.com/2073-4395/10/7/955#B40-agronomy-10-00955>

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Encuesta a productores de durazno sobre conocimiento en el uso de las fases lunares

Estimado productor (a):

La Presente encuesta tiene como objetivo conocer los conocimientos y practicas ancestrales de la influencia de la luna y su aplicación en la producción agropecuaria. La información se usará con fines netamente académico, la encuesta es anónima por lo que invitamos a contestar con total sinceridad.

1. Datos generales:

1- Nombre del encuestador..... Heber Torrez
 Comunidad..... Centro Belén..... Municipio..... Mecapaca..... Provincia..... Marillo
 Fecha..... 21-07-23..... N° de encuesta..... 21

1.1. Sexo M (X) F ()

1.2. Edad A) 20-39 años b) 40-59 años C) mayor a 60 años

2. Identificación de los conocimientos ancestrales de los productores:

2.1 ¿Como agricultor tiene el conocimiento sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

a) Si (pasar a la pregunta 2.2)

b) No (Pasa a la pregunta 4.3)

2.2 ¿Cómo agricultor usted planifica y practica las labores culturales de acuerdo a las fases de la luna?

a) Si (pasar a la pregunta 3.1)

b) No (concluye la encuesta)

3. Prácticas ancestrales según conocimiento del productor basado en ciclos lunares.

3.1 ¿En qué tipo de cultivo aplica sus conocimientos sobre el ciclo lunar?

a) Hortalizas

b) Flores

c) Frutales (pasar a la pregunta 3.2)

d) cultivos anuales

e) otro..... Cultivo, maíz, arveja.

3.2 ¿Qué labores culturales realiza bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal?

a) Plantación

b) Injerto

c) Poda

d) Cosecha

e) Otros.....

3.3 ¿En qué fase de la luna usted realiza las actividades de plantaciones? Y ¿por qué?

a) luna nueva

b) Cuarto creciente

c) Luna llena

d) Cuarto menguante

Resp.....

.....

.....

3.4 ¿En qué fase de la luna realiza la poda de árboles frutales? Y ¿por qué?

a) luna nueva

b) Cuarto creciente

c) Luna llena

d) Cuarto menguante

Resp.....

.....

.....

3.5 ¿Para usted cuales cree que son los periodos más adecuado para el injerto de durazneros?
Y ¿por qué?

a) luna nueva

b) Cuarto creciente

c) Luna llena

d) Cuarto menguante

Resp.....

4.6 ¿Qué tipo de injerto emplea con más frecuencia en durazneros? y ¿Por qué?

- a) Escudete
- b) Corona
- c) Hendidura
- d) Otro.....

Resp.....

4. Determinar cómo se transmiten estos conocimientos ancestrales en la comunidad y como se involucra a lo jóvenes productores en este proceso.

4.1 ¿Quién le transmitió el conocimiento acerca del uso de las fases lunares en agricultura?

- a) Abuelos
- b) Padres
- c) Otras personas

4.2 ¿Usted transmite los conocimientos y practicas sobre manejo de fases lunares en la agricultura a sus descendientes o familiares?

a) Si (A quienes).....

b) No

4.3 ¿Porque cree que ya no se utiliza estos conocimientos ancestrales sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

Resp. hay poco interes por parte juvenes de hoy, no toman
mucho importancia.

<https://www.mdpi.com/2073-4395/10/7/955#B40-agronomy-10-00955>

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Encuesta a productores de durazno sobre conocimiento en el uso de las fases lunares

Estimado productor (a):

La Presente encuesta tiene como objetivo conocer los conocimientos y practicas ancestrales de la influencia de la luna y su aplicación en la producción agropecuaria. La información se usará con fines netamente académico, la encuesta es anónima por lo que invitamos a contestar con total sinceridad.

1. Datos generales:

1-. Nombre del encuestador Heber Torrez
Comunidad Contra Bolen Municipio Necapaca Provincia Marillo
Fecha 20-07-23 N° de encuesta 11

1.1. Sexo M (x) F ()

1.2. Edad A) 20-39 años b) 40-59 años c) mayor a 60 años

2. Identificación de los conocimientos ancestrales de los productores:

2.1 ¿Como agricultor tiene el conocimiento sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

a) Si (pasar a la pregunta 2.2)

b) No (Pasa a la pregunta 4.3)

2.2 ¿Cómo agricultor usted planifica y practica las labores culturales de acuerdo a las fases de la luna?

a) Si (pasar a la pregunta 3.1)

b) No (concluye la encuesta)

3 . Prácticas ancestrales según conocimiento del productor basado en ciclos lunares.

3.1 ¿En qué tipo de cultivo aplica sus conocimientos sobre el ciclo lunar?

a) Hortalizas

b) Flores

c) Frutales (pasar a la pregunta 3.2)

d) cultivos anuales

e) otro.....

3.2 ¿Qué labores culturales realiza bajo el calendario lunar para aprovechar los efectos de la luna dentro de su huerto frutal?

- a) Plantación
- b) Injerto
- c) Poda
- d) Cosecha
- e) Otros.....

3.3 ¿En qué fase de la luna usted realiza las actividades de plantaciones? Y ¿por qué?

- a) luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp. *Porque he tenido en mi experiencia personal, muchas veces, resullto, mejor prendimiento de los transplante de plantas frutales.*

3.4 ¿En qué fase de la luna realiza la poda de árboles frutales? Y ¿por qué?

- a) luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp.....

3.5 ¿Para usted cuales cree que son los periodos más adecuado para el injerto de durazneros? Y ¿por qué?

- a) luna nueva
- b) Cuarto creciente
- c) Luna llena
- d) Cuarto menguante

Resp. Durante este fase cuando empieza ascender la savia hacia parte aérea, por eso creo hay mejor época de injerto es en cuarto creciente.

4,6 ¿Qué tipo de injerto emplea con más frecuencia en durazneros? y ¿Por qué?

a) Escudete

b) Corona

c) Hendidura

d) Otro.....

Resp. Este es el tipo de injerto que emplea injerto plantas adultas, también he tenido mejor prendente y desarrolla muy rápidamente se forma la copa del árbol frutal.

4. Determinar cómo se transmiten estos conocimientos ancestrales en la comunidad y como se involucra a lo jóvenes productores en este proceso.

4.1 ¿Quién le transmitió el conocimiento acerca del uso de las fases lunares en agricultura?

a) Abuelos

b) Padres

c) Otras personas

4.2 ¿Usted transmite los conocimientos y practicas sobre manejo de fases lunares en la agricultura a sus descendientes o familiares?

a) Sí (A quienes)..... a sus hijos e nietos

b) No

4.3 ¿Porque cree que ya no se utiliza estos conocimientos ancestrales sobre la aplicación de las fases lunares en la agricultura?

Resp. por el factor tiempo, además por falta información en juvenes de hoy día, también por las múltiples actividades que realizan, como en construcción, transporte y comercio.

<https://www.mdpi.com/2073-4395/10/7/955#B40-agronomy-10-00955>